MOTORI | TRASMISSIONI | SOSPENSIONI | COMPONENTI | SISTEMI | GUIDA AUTONOMA | EMOBILITY

AUTO tecnica DAL 1982

PERIODICO MENSILE N. 453
ANNO XXXVIII - MARZO 2020
€ 6,00 ITALY ONLY



TECNICA
| **Guida Autonoma** Quali prospettive?
| **Mini Full Electric** Made in Oxford
| **Formula SAE** Born in Mirafiori

ANALISI TECNICA
| **Maserati** Levante Trofeo
| **Opel** Grandland X Hybrid4
| **Nissan** Juke
| **Abarth** 695 70° Anniversario

VI RACCONTIAMO
| Quarant'anni **Audi quattro**
| Classic **Abarth 595 SS**

FIAT Panda e 500 Hybrid: FCA entra nel mondo dell'ibrido col nuovo tre cilindri FireFly 1.0

SOTTO LA LENTE

SUBARU FORESTER

RINNOVATA E CON MOTORIZZAZIONE IBRIDA E-BOXER

453 MARZO 2020 Editoriale C&C

Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in abbonamento postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n.46) art.1, comma 1 LOM/MI/1588 - Prima immissione 29/02/2020


tron
Audi Financial Services finanzia la vostra Audi.
Gamma Audi e-tron Sportback. Consumo ciclo di prova combinato (WLTP): 21,7 - 26,2 kWh/100 km;
autonomia ciclo di prova combinato (WLTP): 280 - 446 km; emissioni CO_2 ciclo di prova combinato: 0 g/km.
I valori indicativi relativi al consumo di energia e alle emissioni di CO_2 sono rilevati dal Costruttore in base al metodo di omologazione WLTP (Regolamento UE 2017/1151 e successive modifiche e integrazioni). Eventuali equipaggiamenti aggiuntivi, lo stile di guida e altri fattori non tecnici possono modificare i predetti valori. Per ulteriori informazioni sui predetti valori, vi invitiamo a rivolgervi alle Concessionarie Audi e a consultare il sito audi.it
* Rispetto all’anno di riferimento 2015 e per l’intero ciclo di vita del prodotto.

In copertina: il motore FireFly 1.0 di Fiat Panda e 500

PENSIERI E PAROLE

DEVO AMMETTERE CHE ERO UN PO' AGITATO, dopo aver dato il 'visto si stampi' allo scorso numero di Auto Tecnica. Un cambiamento grafico non rivoluzionario, ma chiaramente percettibile, e un impegno a rendere sempre più 'tecnica' la rivista mi dava l'impressione di dover superare una sorta di esame di maturità. Ringrazio i lettori che mi hanno scritto per commentare l'iniziativa, soprattutto chi ha mosso qualche critica cui abbiamo cercato di porre subito rimedio. A cominciare dal leggere meglio proprio queste righe… Bene, ora sono un po' più tranquillo.

Ibride, elettriche, guida autonoma. Su questo numero parliamo di tutto ciò che oggi accende il dibattito sul futuro della mobilità, ma anche di vetture più emozionanti, come la Maserati Levante Trofeo o la Abarth 695 70° Anniversario cui ho volutamente affiancato un 'pezzo' storico su una 595 del 1967, il periodo d'oro per le piccole Abarth. Non si tratta ovviamente di un confronto tecnico, ma del ricordo di come cinquant'anni fa con una trentina di cavalli sembrava di volare, forse ancor più che coi 180 promessi sulla 695 odierna. Ma l'operazione nostalgia si ferma lì: come non riconoscere i passi da gigante fatti sul fronte della sicurezza? Quest'inverno sono stato vittima mio malgrado (ero un semplice passeggero seduto dietro) di un incidente stradale causato dalla scarsa aderenza – e da un driver un po'… garibaldino - che probabilmente, se fossimo stati a bordo di una vettura di cinquant'anni fa anziché un moderno SUV, avrebbe avuto conseguenze ben più gravi. Il forte impatto laterale contro un muretto e la carambola conclusa in bilico sul medesimo mi hanno lasciato solo un po' confuso e con qualche ammaccatura al torace per via del tensionamento della cintura di sicurezza (a proposito esigete sempre che anche chi siede dietro la indossi). L'esplosione degli airbag laterali ha poi contenuto gli scuotimenti della testa e delle braccia. Morale, è finita bene perché le vetture odierne sono infinitamente più sicure che in passato e vi assicuro che verificarlo in prima persona contribuisce a giudicare da un'altra prospettiva tutta la ricerca che sta dietro a questo settore, e a pagare più volentieri questi 'accessori' che (si spera) non si utilizzeranno mai…

Sulle auto elettriche, invece, una piccola provocazione. L'altro giorno ho regalato al figlio di un amico (4 anni) una scatola di montaggio della Lego Technic, la stessa che si può trovare in migliaia di negozi sparsi nel mondo. Ecco, mentre leggevo le istruzioni e la montavo insieme al piccolo, ho immaginato una moderna 'vettura (elettrica) del popolo' come un progetto globale, un kit a cui tutte le grandi Case europee, siano esse Costruttrici o fornitrici di sistemi, possa contribuire in base al proprio know-how. Chi si occupa del powertrain, chi del pianale, chi dell'elettronica e così via. Il tutto assemblato su una linea europea, fortemente automatizzata e finanziata dai partecipanti all'impresa, dalla quale escano delle city car elettriche, magari con un piccolo motore wankel come backup d'emergenza, diverse solo nel marchio. Prezzo? 99 € al mese. Il progetto, volendo, c'è già. Un'auto da inserire alla base di tutti i listini, che dimostri (anche nel costo) una sincera volontà ecologica di chi la fabbrica e dia a tutti la possibilità di usufruirne. Poi, ciò che si ha in garage per il piacere di possedere e guidare una vera automobile è un'altra storia, ovviamente…

buona lettura!

www.autotecnica.org

@AutotecnicaMagazine

@autotecnicamagazine



FRANCO DAUDO

f.daudo@editorialecec.com

CONTENUTI



22 ABARTH 695 70° ANNIVERSARIO
L'ennesima versione della piccola Abarth punta sui cavalli e l'esclusività dello spoiler regolabile...

44 MINI FULL ELECTRIC
Abbiamo visitato lo stabilimento da dove escono tutte le Mini, recentemente adattato alla produzione della nuova versione Full Electric

30 SUBARU FORESTER E-BOXER
L'inossidabile Forester, una delle AWD più amate, arriva alla quinta generazione con la novità dell'E-Boxer, il famoso quattro cilindri contrapposti in versione ibrida

76 FORMULA SAE ELECTRIC POLITECNICO DI TORINO
L'analisi tecnica della SC19, la vettura sviluppata dagli studenti torinesi col supporto di FCA, che li ha accolti anche nella sua Galleria del Vento...



44

54 MASERATI LEVANTE TROFEO
Blasone, stile, un V8 con l'anima Ferrari e una dinamica di riferimento nel settore dei SUV di lusso: questa è la Levante Trofeo da 580 CV



76

E INOLTRE...

14 NISSAN JUKE
Solo col tre cilindri 1.0 litri

18 OPEL GRANDLAND X HYBRID4
L'ibridizzazione arriva alla Opel

56 PANDA E 500 HYBRID
La prima volta di FCA

70 GUIDA SENZA CONDUCENTE
Sembra facile...

90 40° AUDI QUATTRO
Rivoluzione a quattro ruote

98 GLOSSARIO
I termini tecnici inglesi

AUTO tecnica

Febbraio 2020 | Anno XXXVIII | Numero 452

REDAZIONE
Daniele Cafieri - Direttore Responsabile
danielecafieri@editorialecec.com
Ing. Franco Daudo - Direttore
f.daudo@editorialecec.com
Gianluca Salcioli - Coordinamento Redazioni
g.salcioli@editorialecec.com
Arch. Mario Daudo - Art Director
archmariodaudo@gmail.com
Roberto De Natale - Reparto Grafico
robertodenatale@editorialecec.com

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO
Prof. Ing. Giovanni Belingardi
Politecnico di Torino
Prof. Ing. Renzo Capitani
Università degli Studi di Firenze
Prof. Ing. Vittore Cossalter
Università degli Studi di Padova
Prof. Ing. Claudio Dongiovanni
Politecnico di Torino
Prof. Ing. Gianpiero Mastinu
Politecnico di Milano
Ing. Paolo Mario Coeli
Head of Feature Planning at FCA EMEA

COLLABORATORI
F.Barontini, P.Cardone, G.Covini, F.Einaudi, F.Forleo, L.Morello, A.Paiola

Editoriale C&C S.r.L.
Direzione, Redazione, Amministrazione
Via Molise, 3 - 20085
Locate Triulzi (MILANO) - Tel. 02/904811.1
e-mail: info@editorialecec.com

Divisione Marketing e Pubblicità
Ugo Cisternino - Capo Testata
Tel. 02/90481142 - 3356354731
ugocisternino@editorialecec.com
Emanuela Boni - Segreteria Commerciale
Tel. 02/90481153
e.boni@editorialecec.com

aderente ad Assolombarda

UFFICIO ABBONAMENTI, ARRETRATI E NUMERI DIGITALI
editorialecec.staffabbonamenti.com
abbonamenti@staffonline.biz | 02 87250792

Stampa - Reggiani Print S.r.L.
Via D. Alighieri, 50 - 21010 Brezzo di Bedero (VA)

Diffusione esclusiva per l'Italia:
Pieroni Distribuzione S.r.L.
Viale C. Cazzaniga 19 - 20132 Milano
Tel. 02- 25823176 - 02 25823126

Sped. in abb. post. - D.L.353/2003 (conv. In. L. 27/02/2004 n 46) art.1, comma1 - CNS Commerciale Business - SALERNO/142/2007. Periodico mensile registrato presso il Tribunale di Milano con il n.189 del 15 maggio 1982. Iscritto al ROC con il n. 20652. **Una copia euro 6,00.**

Direttore Generale
Sergio Cariati


TOTALMENTE SUV.
TOTALMENTE SPORT.
FX 941ZK
500X
NUOVA 500X SPORT.
SUV o Sport? Non una delle due, ma due in una. Nuovi paraurti sportivi, nuovo colore grigio opaco, nuovi cerchi da 19”, nuovo doppio scarico cromato, nuovo assetto ribassato, nuovo volante sportivo. Tutta la sicurezza e la tecnologia di un SUV con il carattere e lo stile di un’auto sportiva.
Consumo di carburante ciclo misto Gamma Nuova 500X Euro 6d-TEMP (l/100 km): 5,8 – 4; emissioni CO2 (g/km): 138 – 106. Valori omologati in base al metodo di misurazione/correlazione nel ciclo NEDC, aggiornati alla data del 31/01/2020 e indicati a fini comparativi.
FIAT
fiat.it

KIA XCEED E IMAGINE AGLI IF AWARDS 2020

La crossover XCeed e la concept 'Imagine by Kia' sono state premiate agli iF Design Awards. Quest'ultima, impostasi nella categoria 'Professional concept', dimostra come sia possibile realizzare modelli a trazione elettrica in grado di appassionare il pubblico. XCeed è invece stata premiata nella 'Product Category' in seguito al successo del lancio commerciale sul mercato Europeo, avvenuto nel 2019.



Kia ha vinto il suo primo iF Award nel 2010 e da allora ha creato ogni anno almeno un veicolo degno di un premio per il suo design. Con questi sono infatti 20 gli iF Design Awards di Kia. "*Kia si è impegnata per il miglioramento continuo della qualità e per offrire ai propri clienti esperienze di prodotto sempre più affascinanti e interessanti*", ha affermato Karim Habib, responsabile del Kia Design Center. *"Il crossover XCeed e la concept Imagine by Kia rappresentano questa nuova visione. Sono estremamente orgoglioso che gli sforzi del nostro team siano apprezzati dai clienti di tutto il mondo"*.

'Imagine by Kia', presentata al Salone di Ginevra 2019, è una concept car totalmente elettrica a quattro porte che riunisce elementi tipici di un'elegante e atletica berlina familiare, di un veicolo sportivo e di un crossover versatile e spazioso. Progettata intenzionalmente per non rientrare in alcuna delle categorie di veicoli predefinite del settore automobilistico, oltre che per il design avveniristico, è all'avanguardia anche per il suo propulsore di nuova generazione a zero emissioni: i motori elettrici su ciascun asse sono infatti alimentati da un pacco batteria a induzione posto sotto il pianale. Nel 2020 Kia sta spostando ancora di più la sua attenzione dai tradizionali veicoli a motore con combustione interna a quelli alimentati da energia elettrica a emissioni zero. Progettato come punto di partenza per lo sviluppo dell'automobilismo del 21° secolo, 'Imagine by Kia' reinterpreta ed evolve molti dei motivi di design consolidati del marchio, in un pacchetto progettato per esaltare le sensazioni di guida. **AT**

ELTEK AL MONACO TANK.TECH 2019

Sul mercato sin dalla metà degli anni '80 con la produzione di dispositivi meccatronici, oggi la divisione Automotive di Eltek Group, nota azienda di Casale Monferrato, si è specializzata nell'ideazione e produzione di una vasta gamma di componenti di elevato contenuto tecnologico che include, tra gli altri, sensori di pressione, temperatura, livello e qualità dei liquidi (come ad esempio l'AdBlue).

Al recente Tank.Tech 2019, tenutosi a Monaco di Baviera nel dicembre scorso, l'azienda piemontese ha presentato un innovativo riscaldatore completamente realizzato 'in house' utilizzando un nuovo materiale plastico nanocomposito con effetto PTC intrinseco. Questa tecnologia consente di realizzare riscaldatori con un alto grado di libertà per quanto riguarda il design e la geometria, permettendo di soddisfare al meglio le specifiche richieste per le singole applicazioni.

La grande flessibilità della sua forma consente di configurarla come un foglio oppure come un modulo in grado di integrare sensori di temperatura, livello e qualità dei liquidi, connettori idraulici, connettori elettrici, nonché sistemi di pompaggio e filtraggio.

Il riscaldamento e l'effetto PTC sono distribuiti su tutta la superficie dell'elemento riscaldante mentre la potenza è distribuita solo dove è necessario. Oltre al riscaldamento distribuito, sono garantiti alta densità di potenza (se necessario) e protezione intrinseca in potenza e in temperatura. **AT**

Eltek Group (www.eltekgroup.it) è una multinazionale nata nel 1979 a Casale Monferrato, dove tuttora ha sede l'headquarter. L'azienda si avvale di stabilimenti in Italia, Cina, Polonia, Svizzera e Brasile per oltre 46.000 mq di superficie produttiva, conta filiali commerciali in America e Germania oltre ad una rete di distributori in Giappone, India e Corea.

Eltek Group è specializzata nella ricerca, progettazione, sviluppo e produzione di sensori, componenti elettronici e microelettronici per le divisioni Automotive, Appliance e Medical.



EUGENIO RAZELLI È ENTRATO NEL CDA TEXA

Dopo aver chiuso il 2019 con un nuovo record di fatturato, Texa, l'azienda fondata nel 1992 da Bruno Vianello oggi leader mondiale nel settore degli strumenti per la diagnostica dei veicoli, accoglie nel proprio board l'ingegner Eugenio Razelli (**a sx nella foto**). Un pedina importante che, grazie alla sua pluriennale e prestigiosa carriera nel settore automotive, darà un contributo decisivo nella definizione e implementazione delle linee di sviluppo strategiche nei prossimi anni, in particolare l'ingresso nel settore della mobilità elettrica con un rivoluzionario motore progettato da Texa.



Grazie a soluzione tecniche esclusive, il propulsore nato dalla nuova divisione E-Powertrain di Texa, una struttura dedicata alle nuove tecnologie per la mobilità alternativa, è in grado di esprimere potenze doppie rispetto ai motori elettrici tradizionali con peso e dimensioni estremamente contenuti. Caratteristiche che hanno già solleticato l'interesse di prestigiosi costruttori.

"Conosco e stimo da anni l'ingegner Razelli e sono felice abbia abbracciato il nostro progetto", ha dichiarato Bruno Vianello, Fondatore e Presidente di Texa. *"Siamo convinti di avere sviluppato un motore eccezionale per prestazioni e ingombri, e lui è l'uomo giusto per aiutarci nel promuoverlo con efficacia in tutto il mondo".*

"Accolgo con entusiasmo questo stimolante progetto", ha replicato Eugenio Razelli. *"Si tratta di una bellissima sfida professionale che nasce su basi tecniche solide e concrete. Sono convinto che con la sua nuova divisione E-Powertrain, Texa possa replicare lo stesso straordinario successo avuto nel mondo della diagnostica".* **AT**

Laureato in Ingegneria Elettrotecnica, Eugenio Razelli, nato a Genova nel 1950, nel corso della sua carriera ha ricoperto posizioni apicali all'interno dei principali gruppi industriali italiani del settore automotive. Ha lavorato in Fiat Auto e Zanussi, diventando nel 1983 CEO della Gilardini Industriale. Dopo una esperienza in Pirelli come President & CEO di Pirelli Cable North America e successivamente Senior Executive Vice President prima della divisione Telecom e poi della divisione Energia, dal 2001 al 2003 è stato President & CEO di Fiamm. Dal 2003 è stato Senior Vice President della Business Development Unit di Fiat S.p.A. Dal 2005 al 2015 ha ricoperto il ruolo di Amministratore Delegato e Direttore Generale di Magneti Marelli, occupando anche il ruolo di Presidente ANFIA (Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica) e FEDERVEICOLI, la federazione di settore delle associazioni nazionali dei Costruttori di veicoli e componenti.

CAMPIONATO EXTREME E, I RAID A ZERO EMISSIONI

A fianco del mondiale di Formula E, dal prossimo anno sarà inaugurata una nuova serie dedicata a SUV elettrici. Si disputerà tra Senegal, Nepal, Arabia Saudita, Brasile e Groenlandia. Ken Block sarà il tester d'eccezione.

Segnatevi questa data: 22 gennaio 2021. Quel giorno prenderà il via la prima gara della prima stagione del campionato **Extreme E**. Si tratta di una nuova serie mondiale, organizzata sotto l'egida della FIA, che vedrà sfidarsi 12 team in giro per il mondo. Si parte in Senegal, ma poi si correrà anche in Arabia Saudita (4-6 marzo), Nepal (6-8 maggio), Groenlandia (27-29 agosto) e Brasile (29-31 ottobre). Ognuna delle tappe sarà organizzata a gironi, con una fase eliminatoria e poi una seconda fase con quarti di finale, semi finali e finale.

La Extreme E si correrà con SUV elettrici dal peso di 1.600 km e 500 CV di potenza. Si chiamano Odyssey 21 e sono prototipi dotati di due batterie fornite dalla Williams la cui capacità totale è di 200 kWh. Una parte della componentistica tecnica sarà data dalla McLaren, mentre i telai sono realizzati dalla Spark. Ogni team avrà massima libertà per quanto riguarda la forma della carrozzeria.

Lo scopo della serie, proprio come quello della Formula E, è duplice: il primo è quello di promuovere la mobilità sostenibile dimostrando che è praticabile anche in condizioni estreme. Il secondo si prefigge di sensibilizzare l'opinione pubblica sui cambiamenti climatici e, per questo, si svolge in luoghi lontani e selvaggi che però, nel corso degli anni, hanno subito evidenti mutamenti proprio a causa del riscaldamento globale.

Ci sarà da divertirsi? Crediamo di sì, se è vero che dopo una prima fase di test di sviluppo, un Odissey 21 si è presentato al via dell'ultima tappa della Dakar appena conclusa piazzandosi al terzo posto assoluto. Per l'occasione, era condotto da Ken Block, pilota e showman con un passato rallystico (anche nel WRC), sempre pronto a buttarsi in nuove avventure. **AT**




JEEP®. LA SICUREZZA
DI GODERSI L'INVERNO.
Compass
SELEC-TERRAIN
ACTIVE DRIVE
SELEC-TERRAIN
CONTROLLO ELETTRONICO DI STABILITÀ

BOSCH: MONITORARE L'ABITACOLO PER LA SICUREZZA

La concentrazione alla guida è indubbiamente in calo. Le possibilità offerte dai sempre più evoluti sistemi di infotainment stanno trasformando la vettura in un'estensione dell'ufficio o della propria abitazione. Nulla di grave, anzi. Peccato che l'auto si muova e debba interagire col mondo esterno, sia esso statico o dinamico. Qualcuno potrebbe suggerire di eliminare il problema alla radice, tornando a un ambiente più spartano dal punto di vista tecnologico per favorire la concentrazione sulla guida. Cosa condivisibile ma in pratica inattuabile in un mondo in continua evoluzione. Meglio dunque provvedere ad aggiungere controlli che vadano a verificare lo stato di concentrazione di chi guida 'richiamandolo all'ordine' in caso i requisiti minimi non siano rispettati. E' su questo che i sistemisti di Bosch stanno lavorando, tanto da essere prossimi a proporre ai Costruttori dei sensori per monitorare il guidatore e i passeggeri che occupano l'abitacolo. Per fare questo, Bosch ha sviluppato un nuovo sistema che sfruttando sia le telecamere sia l'intelligenza artificiale (IA), potrebbe entrare in produzione già nel 2022.



Una data non decisa a caso ma che coincide con l'entrata in vigore, da parte della UE, dell'obbligo di dotare i nuovi veicoli di una serie di dispositivi in grado di avvisare, ad esempio, quando il guidatore è stanco o si distrae dalla guida. La Commissione Europea prevede infatti che dal 2022 al 2038 l'applicazione di questi e altri dispositivi salveranno più di 25.000 vite umane e contribuiranno a evitare almeno 140.000 incidenti gravi.

IL CONTROLLO CON UNA TELECAMERA SMART

Tanto per inquadrare il problema, una vettura che si muove a una velocità di 50 km/h, quando il guidatore ha un colpo di sonno o si distrae per soli 3 secondi, percorre 42 metri alla cieca. Una situazione di alto rischio che molti sottovalutano, tanto che è dimostrato che quasi un incidente su dieci è causato da distrazione o sonnolenza. Una telecamera integrata nel volante è in grado di rilevare se il guidatore sta per addormentarsi, osservando i battiti delle palpebre, oppure se si distrae, ad esempio girando la testa verso i passeggeri seduti dietro. Grazie all'IA (Intelligenza Artificiale), il sistema analizza queste informazioni e trae le dovute conclusioni, decidendo se avvertire o arrivare a ridurre la velocità, a seconda della configurazione scelta dal Costruttore del veicolo in fase di validazione e in base alle norme di legge.

Per raggiungere questo obiettivo gli ingegneri di Bosch hanno utilizzato algoritmi intelligenti di elaborazione delle immagini e il cosiddetto machine learning (ovvero l'autoapprendimento), per istruire il sistema a comprendere il comportamento di chi guida. Per riconoscere quando ha sonno, ad esempio, il sistema è stato 'istruito' utilizzando delle registrazioni di situazioni di guida reali, quali la posizione delle palpebre e la frequenza dei battiti di ciglia, fattori direttamente collegati al grado di stanchezza. Il noto NCAP, entro il 2025 inserirà questi dispositivi nei criteri di valutazione per l'ottenimento della certificazione Euro NCAP per la sicurezza dei veicoli.

GLI OCCHI OVUNQUE

Il nuovo sistema proposto da Bosch è rivolto anche alla sorveglianza dei passeggeri, siano essi seduti accanto o dietro chi guida. Per questo scopo una telecamera montata sopra oppure sotto lo specchietto retrovisore riprende e sorveglia tutto l'abitacolo. E' così possibile rilevare se le cinture posteriori sono state allacciate male o se chi è seduto dietro ha una posizione non composta che, in caso di incidente, potrebbe ridurre la protezione degli airbag e dei tensionatori delle cinture di sicurezza. Il sistema di monitoraggio interno impedisce inoltre che l'airbag lato passeggero si attivi se sul sedile è montato un seggiolino per bambini e a proposito di questo tema, considerando i recenti episodi di abbandono di bambini nelle auto parcheggiate (secondo KidsAndCars.org negli USA, nel 2018, più di 50 bambini hanno perso la vita), il nuovo sistema Bosch riesce a riconoscere questo pericolo e avverte subito i genitori con un messaggio di allarme sullo smartphone, contestualmente agli eventuali servizi di emergenza preposti al soccorso in questi casi. Come dimostra l'Hot Cars Act, la legge che mira a prevenire questi eventi (kidsandcars.org), i legislatori guardano alle soluzioni tecnologiche per vincere questa sfida.



UNA TELECAMERA PER SEMPLIFICARE LA VITA

Il nuovo sistema Bosch offre ulteriori vantaggi: la telecamera di monitoraggio interna, ad esempio, può distinguere chi sta per mettersi al volante e quindi regolare di conseguenza lo specchietto retrovisore, la posizione del sedile, l'altezza del volante e il sistema di infotainment in base alle preferenze personali preimpostate. Inoltre, la telecamera può essere utilizzata per comandare il sistema di infotainment con gli occhi oppure con i gesti della mano. Un sistema versatile e che non pone limiti alla fantasia del progettista. **AT**

di **FILIPPO EINAUDI**

BENTORNATA JUKE!

PIÙ SPAZIO, SICUREZZA E TECNOLOGIA CONNESSA PER LA CROSSOVER GIAPPONESE DESTINATA PRINCIPALMENTE AL MERCATO EUROPEO: UN SOLO MOTORE TURBOBENZINA 1.0 LITRI DA 117 CV, ANCHE COL CAMBIO AUTOMATICO A DOPPIA FRIZIONE

LA PRIMA GENERAZIONE DI JUKE, lanciata nel 2010 e venduta finora in oltre un milione e mezzo di esemplari nel mondo, lascia il posto alla sua erede, che ne conserva il 'format' distintivo capace di farne la capostipite del segmento dei B-SUV, meglio noto come quello dei Crossover sub-compatti. Squadra che vince non si cambia… Ma in campo automobilistico questo non vale sempre, poiché l'evoluzione costante dei sistemi di connessione col mondo esterno e dell'infotainment obbligano a un continuo aggiornamento. E poi, nonostante la forte innovazione stilistica lanciata dieci anni fa, le linee della Juke cominciavano a essere un po' 'stanche' e richiedevano una rinfrescata. Per questo alla Nissan sono intervenuti ottenendo il doppio risultato di rinnovare l'esterno dando maggior spazio all'interno, una delle peraltro pochissime critiche mosse a questa fortunata vettura. Oggi, con 85 mm in più in lunghezza, ora a quota 4.230 mm, 35 mm in larghezza (che arriva a 1.800 mm) e 25 mm in altezza, è stato possibile, senza snaturare la linea discendente superiore, dare più spazio per le ginocchia (+58 mm) e la testa (+11 mm) di chi siede dietro, e portare il bagagliaio da 354 a 422 litri (+20%). Il frontale, vero centro attrattivo della prima Juke, è stato addolcito, integrando le luci diurne nel prolungamento virtuale della imponente calandra che mantiene il 'family feeling' con la nuova Qashqai, coi gruppi ottici a LED - di serie - che aumentano in modo sensibile il campo visivo e di conseguenza la sicurezza nella marcia notturna.

STRUTTURA: SICUREZZA INNANZITUTTO

Nell'ottica di collaborazione ormai pluriennale all'interno dell'Alleanza, la nuova Juke condivide con le Renault Clio e Captur la piattaforma CMF-B. Il risultato, oltre ovviamente all'economia di scala, è quella di poter contare su un peso inferiore di 23 kg rispetto alla precedente, grazie alla moderna progettazione strutturale che ha previsto l'utilizzo di materiali diversi (tipicamente acciai alto-resistenziali) per ottimizzare il rapporto resistenza/peso e ottenere una struttura a deformabilità controllata in caso di crash. Il risultato più tangibile per il cliente è stato l'ottenimento delle 5 stelle Euro NCAP, nel quale Nissan Juke ha raggiunto un punteggio del 94% per la protezione degli occupanti adulti e dell'85% per la protezione dei bambini. Anche la protezione verso gli utenti vulnerabili della strada, come ciclisti e pedoni, ha ottenuto un punteggio dell'81%. Ma in questo contesto sono utili alla prevenzione anche i sistemi di sicurezza attiva installati sulla vettura, come il sistema di frenata d'emergenza intelligente (fornito di serie)

che avvisa il guidatore e aziona automaticamente i freni in caso di impatto imminente. La Euro NCAP considera queste dotazioni al pari dei dispositivi di sicurezza relativi alla struttura, e li valuta con propri parametri, premiando in particolare quelle Case che adottano soluzioni innovative e avanzate a supporto della sicurezza, andando al di là dei requisiti minimi richiesti per legge. Grazie alla tecnologia Nissan Intelligent Mobility, Juke ha ottenuto l'ottimo punteggio del 73%, grazie soprattutto al ProPilot, che assiste il guidatore in fase di accelerazione, sterzata e frenata e che per la prima volta, pur se in opzione (1.000 € su versioni N-Connecta ed N-Design), è disponibile per Juke. Progettato per la gestione della singola corsia in autostrada, lavorando di concerto col Lane Assist, ProPilot accelera e rallenta la vettura per mantenerne la giusta velocità e la corretta distanza dal veicolo che precede, anche in coda (Traffic Jam), e tiene la vettura al centro della corsia. Una funzione che classifica Juke come vettura dotata di guida autonoma di livello 2. C'è anche il sistema di avviso e intervento angolo cieco, presente per la prima volta su un'auto di questo segmento, che avvisa il conducente della presenza di un veicolo fuori dal campo visivo, riportando Juke nella corsia per prevenire una collisione. Infine ricordiamo il sistema di rilevamento degli ostacoli in movimento, che permette di prevenire le eventuali collisioni nell'uscita in retromarcia dai parcheggi. Ultima nota, la nuova Nissan Juke ha iniziato ad essere assemblata su due turni già a fine 2019 nello stabilimento di Sunderland (UK), dove Nissan ha investito 100 milioni di sterline in stampi, attrezzatura e macchinario per supportare la produzione della nuova vettura.



MOTORI: UNICA SCELTA

Guardando a mercati globali in cui il Diesel perde consensi, Nissan ha scelto di proporre Juke con una sola motorizzazione, ovvero il tre cilindri turbo a iniezione diretta di benzina da 117 CV, che di base è la stessa unità montata sulla Micra più sportiva. Omologato Euro 6D-Temp, con consumi ed emissioni dichiarati in meno di 5 litri/100 km e circa 110 gCO_2/km (secondo NEDC BT). A livello di prestazioni la nuova Juke accelera da 0-100 km/h in 10"4 (11"1 col cambio DCT). Ed è proprio il cambio l'unica scelta possibile a livello di powertrain: seguendo il trend che vede un costante aumento dell'automatico, la Nissan propone oltre al classico manuale a 6 rapporti anche un sofisticato DCT doppia frizione a sette rapporti fornito da Getrag (lo stesso utilizzato da Renault con la sigla EDC) la cui funzionalità è coadiuvata dalla presenza dei paddle al volante. Un'opzione che ci sentiamo di consigliare, visto che si presume la Juke passi gran parte della sua vita operativa nel sempre più caotico traffico urbano. L'extra prezzo di 1.600 € vale senza dubbio il minor stress al volante. Ricordiamo la modalità D-Mode che consente a chi guida di scegliere tra tre opzioni Standard, Eco e Sport per sfruttare il motore in funzione delle condizioni di traffico e del picere di guida.

ALLA GUIDA: CONNETTIVITÀ E SICUREZZA

L'altro aspetto fondamentale su cui punta Nissan per mantenere Juke ai vertici del segmento è quello delle tecnologie connesse: il sistema NissanConnect, compatibile con Apple CarPlay® e Android Auto, consente di replicare sul touchscreen da 8" le applicazioni utilizzate sul proprio smartphone. È inoltre possibile accedere al TomTom Maps & Live Traffic o attivare il WiFi integrato per connettere laptop o tablet. A partire dai livelli Business ed N-Connecta è possibile ottenere una serie di funzioni aggiuntive, compresa la possibilità di comunicare con la vettura in remoto, ovvero utilizzando il proprio smartphone, tramite Google Assistant, per accedere a informazioni sullo stato dell'auto o preimpostando ad esempio una destinazione. Sono anche disponibili una serie di servizi extra, gratuiti e a pagamento, che includono un hotspot di bordo con varie opzioni di traffico dati.

Salendo in macchina la crescita si percepisce subito: il volante è ora regolabile sia in altezza sia in profondità e lo spazio e la qualità percepita sono molto più vicini al segmento C, con un ambiente più ricercato e serio. Di buon livello il comfort, non soltanto acustico: il motore è fluido e silenzioso e soltanto in alcuni momenti, come lo spunto con il cambio manuale o le cambiate a basso regime di giri, il tre clindri fa percepire una maggior ruvidità rispetto a un quattro cilindri. L'allungo è onesto, la ripresa discreta anche grazie alla funzione 'Over Torque' che incrementa momentaneamente (max 25 secondi) la coppia dai 180 Nm nominali a 200 Nm quando si preme con decisione il pedale dell'acceleratore.

Efficace il cambio a doppia frizione, dotato di palette al volante con la sinistra che svolge anche la funzione di passaggio dalla modalità automatica a quella manuale tirandola per almeno 3".

Tenuta e handling sono di buon livello, specie sugli allestimenti top di gamma che passano direttamente dai cerchi da 17" ai 19", un tocco estetico che si paga però sugli ostacoli, dove l'assetto si dimostra più rigido e brusco nelle reazioni trasmesse all'abitacolo. **AT**



di **FRANCO DAUDO**

OPEL GRANDLAND X HYBRID4: CON L'IBRIDO SI MIGLIORA

CON L'ARRIVO DELLA VERSIONE ELETTRIFICATA 4WD, IL SUV DI OPEL CRESCE NELLA QUALITÀ PERCEPITA E AUMENTA IL SUO APPEAL NEL SEGMENTO, RAPPRESENTANDO UNA VERA 'ALTERNATIVA TEDESCA'

NELLA RECENTE ANALISI TECNICA della Opel Grandland X spinta dal motore diesel di 2.0 litri avevamo rilevato, al di là di un giudizio generale positivo, alcuni peccati veniali a livello di finiture e di assemblaggio che ci avevano lasciati un po' perplessi, trattandosi di un prodotto 'made in Germany'. Per questo, avvicinandoci alla sua ultima versione, quella ibrida plug-in, presentata lo scorso gennaio nella cornice della Schwarzwald, siamo andati a verificare se quelle 'pecche' fossero state risolte. Abbiamo inoltre approfittato della presenza di Thomas Overhaus, direttore del programma di sviluppo dei veicoli a bassa emissione, per avere qualche dettaglio in più sull'ibridizzazione del progetto. Tra le altre cose, ci è stato detto che la Grandland X, la cui produzione era iniziata nello stabilimento PSA di Sochaux dall'autunno 2019, è ora prodotta anche su una linea allestita ad Eisenach, in un'ottica di sinergia che consentirà di gestire i picchi di produzione su due siti, ma che vedrà lo stabilimento tedesco impegnato prevalentemente sulle versioni ibride. Questo ha permesso di raggiungere superiori livelli di qualità e stabilità del processo produttivo che consentiranno, in particolare con la versione Hybrid4, di consolidare la posizione sul mercato di questo SUV, che sarà anche esportato in Russia, mercato sul quale Opel ha pianificto un ritorno. In effetti dobbiamo dire che la nuova Grandland X Hybrid4, annunciata allo IAA 2019 di Francoforte, ha fatto un deciso e convincente passo avanti: assemblaggi più curati, gap&flash constanti e contenuti e, in generale, una sensazione di qualità percepita elevato, allineano questo prodotto ai migliori del segmento.

DALL'IBRIDO PIÙ SILENZIOSITÀ E COMFORT

Dal punto di vista del comfort e dell'NVH il sensibile miglioramento, come ci ha detto OverHaus, è dovuto in gran parte al tipo di motorizzazione, costituita, nel caso della versione 4WD, da un motore endotermico turbo a iniezione diretta di benzina da 1.6 litri da 147 kW (200 CV) Euro6-d più 2 motori elettrici da 81 kW (110 CV) e 83 kW (113 CV) rispettivamente all'anteriore e al posteriore. In questo modo la potenza installata totale risulta pari a 221 kW (300 CV), con una coppia massima di 520 Nm. *"E' indubbio che, rispetto al diesel, il motore a benzina ha un'erogazione più progressiva e lineare"*, ci ha detto Overhaus, *"e che questo sia comunque rilevabile anche provando la versione non ibridizzata. La piattaforma* (la EMP2 del Gruppo PSA - ndr) *è esattamente la stessa, ma l'applicazione PHEV ha richiesto il totale cambiamento dell'assale posteriore, che ingloba il motore elettrico ed è dotato di una sospensione multilink che va a influire sulla dinamica del veicolo. L'aumento della massa, dovuto a batterie e motori aggiuntivi, ha anche obbligato a intervenire sulla taratura delle sospensioni"*. Riguardo il posizionamento del pacco batterie agli ioni di litio da 13,2 kWh alimentate a 240/400V, esso è stato collocato sotto il sedile posteriore, in uno spazio che non va a erodere i volumi funzionali interni. *"Abbiamo dovuto inserirle sotto il divano posteriore"*, ha concluso Overhaus, *"comprimendo il più possibile le dimensioni, in modo da non togliere*



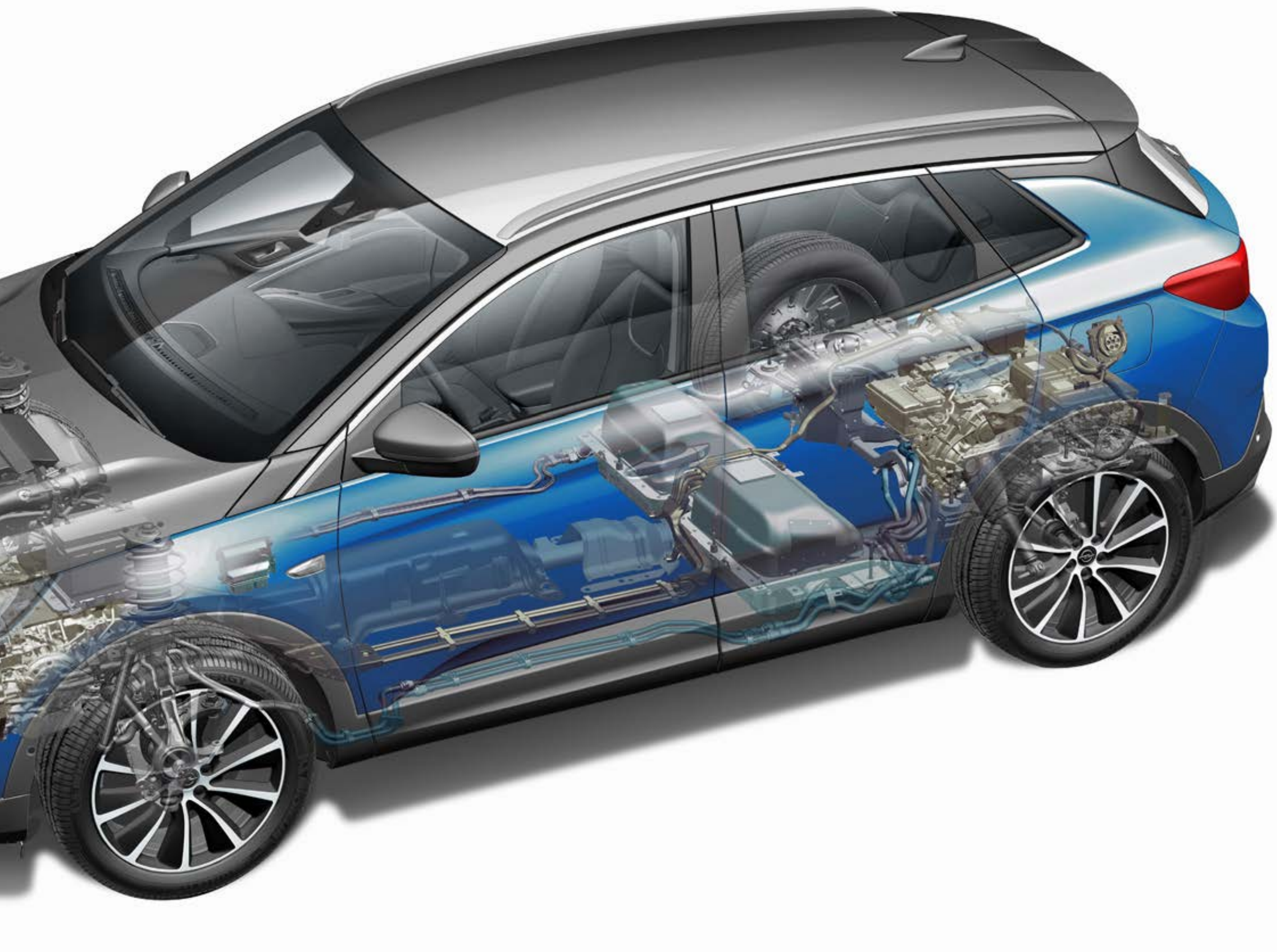
spazio ai passeggeri. L'unica differenza la si trova nel volume del bagagliaio, che perde la possibilità, presente nella versione tradizionale, di poter abbassare il piano di appoggio per aumentare un po' il volume di carico". Nonostante l'attenzione a 'comprimere' il più possibile i componenti, tenuto conto della maggior complessità della sospensione posteriore e della presenza del motore elettrico, che è proprio sotto il vano bagagli, non c'era evidentemente alternativa. Insistiamo sulla versione 4WD perché la riteniamo, al di là di ogni considerazione commerciale, quella che meglio si addice al segmento sui appartiene la Grandland X, che proprio nella versione Hybrid4 promette di divenire quella preferita.

ELOGIO AL PHEV

Come noto, la trasformazione della mobilità sta passando attraverso un periodo di transizione nel quale il sistema PHEV ha un ruolo rilevante, anche perché le statistiche rilevate sul mercato tedesco (ma sicuramente estendibili a tutta l'Europa occidentale) indicano che l'80% dei tragitti giornalieri degli automobilisti è inferiore ai 50 km e dunque le autonomie elettriche comprese tra i 45 e i 75 km sono quelle in grado di soddisfare una larga fetta di utenza. La Opel, per la sua prima PHEV garantisce un range di 59 km misurati secondo la WLTP. Per la ricarica è prevista come standard un'unità da 3,7 kW che consente la connessione all'impianto casalingo con tempi variabili da circa 7 ore (@1,8 kW) a 4 ore (@3,7 kW). Con l'opzione da 7,4 kW (e la colonnina pubblica adatta) il tempo scende 1,5 ore circa.
Il sistema di ricarica casalingo (la wallbox) può essere fornito anche attraverso la rete dei dealer, con qualche semplificazione in più di questa operazione, spesso un non indifferente ostacolo nella decisione finale d'acquisto. I dealer saranno ovviamente attrezzati per offrire assistenza alle batterie e potranno anche emettere una certificazione della loro capacità.
Riguardo consumi ed emissioni, la Casa dichiara 1,4-1,3 litri/100 km e 32-29 gCO_2/km secondo WLTP (1,6-1,5 litri/100 km, 36-34 gCO_2/km NEDC), limiti che pongono la vettura a pieno titolo tra le ibride (limite imposto <60 gCO_2).

GESTIONE INTELLIGENTE DELL'ENERGIA

Sul display a colori da 8" posto al centro della plancia, è possibile visualizzare quanta energia si sta utilizzando e











il suo flusso, la carica residua e le statistiche di consumo, e la posizione delle stazioni di ricarica più prossime, in abbinamento col sistema di navigazione. La funzione 'e-Save' consente di mantenere intatta l'autonomia elettrica redidua (si può scegliere tra 10 e 20 km) in modo da non trovarsi 'a terra' quando sia necessario utilizzare la vettura in aree 'carbon free'. In marcia le batterie possono essere ricaricate solo in decelerazione e attraverso la frenata rigenerativa.
I driving mode previsti sono 'Electric', con velocità ridotta e motore endotermico fermo (l'utilizzo di questa funzione è visibile anche dall'esterno per via di una spia luminosa posta a centro parabrezza), 'Hybrid', con la logica di bordo che gestisce l'energia a seconda dell'utilizzo, 'AWD', per avere la massima trazione su entrambi gli assi (ma con velocità massima limitata a 135 orari), e la già menzionata 'e-Save'.
L'energia per il motore endotermico, ovvero la benzina, è contenuta in un serbatoio da 43 litri. In ambito energetico va ricordato che il compressore dell'impianto di climatizzazione e il riscaldatore sono elettrici e possono quindi essere gestiti anche in remoto attraverso la app myopel.

IN STRADA

L'aggravio di peso rispetto alla versione tradizionale, 290 kg per la 2WD e 380 kg per la 4WD, non ha influenza pratica sulle prestazioni, poiché l'iniezione di kW ha addirittura migliorato il rapporto peso/potenza (6,3 kg/CV per il 4WD contro 8,3 per la versione a benzina), e neppure sull'handling, poiché la maggior inerzia è stata compensata dalla diversa taratura delle sospensioni, che tuttavia offrono eccellenti livelli di comfort. Migliorato l'NVH, per effetto, come abbiamo accennato, sia della motorizzazione a benzina sia del multilink posteriore, che ha influenzato anche l'handling, donando alla Grandland X Hybrid4 una precisione di guida, almeno alle andature consone all'utilizzo di questo tipo di veicoli, di alto livello.
Riguardo la ripartizione di coppia 'elettrica', la logica del veicolo prevede prima il contributo del motore posteriore e poi di quello anteriore, a seconda delle condizioni di guida. Ottimo, ma questo non è una novità, il cambio AT8 comune anche ad altre vetture del Gruppo PSA. Da sottolineare l'eccellente ergonomia dei sedili anteriori, approvati AGR (una certificazione cui in Opel tengono molto) e il vano bagagli ben accessibile e in grado di arrivare fino a 1.528 litri di capacità.
Per il lancio del prodotto la Opel propone un prezzo speciale, inclusivo dell'ecobonus con rottamazione, che per la versione 4WD è di 38.400 € (listino 46.900 €) e per la 2WD 34.050 € (listino 42.550 €).
Per chi preferisce il noleggio, la formule tutto incluso proposta da Free2Move Lease (tassa di proprietà, manutenzione ordinaria e straordinaria, assistenza stradale h24, vettura sostitutiva in caso di guasto o sinistro, RCA, infortunio conducente, incendio e furto, Kasko, tutela legale, gestione sinistri e multe) prevede un anticipo di 8.939 € (anche con permuta, incluso primo canone di 399 € e spese gestione pratica di 427 € IVA inclusa) e rate da 399 €/mese IVA inclusa per 35 mesi (versione 4WD). **AT**

TRACY BY IED: EVERYONE. EVERYDAY. EVERYWHERE.

L'**Istituto Europeo di Design** ha presentato al Salone di Ginevra la TRACY, il nuovo 'concept vehicle' realizzato dagli studenti del Master in Transportation Design di IED Torino che vuole interpretare le sfide della contemporaneità e amplia il concetto di mobilità sostenibile condivisa.

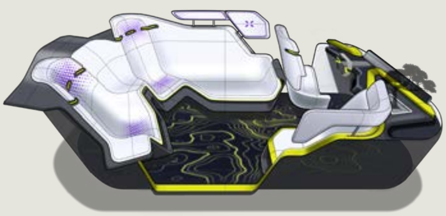
ELETTRICO, ALL-TERRAIN E MULTIFUNZIONE

Consapevoli come il concetto di mobilità collettiva sia sempre più centrale nella nostra società e in quella di domani, IED propone un veicolo elettrico, all-terrain, a sei posti, adatto a un utilizzo pubblico o privato: TRACY coniuga i concetti di micro mobilità, di mobilità privata, pubblica e condivisa, spingendo la ricerca all'interno del Master verso nuove modalità di trasporto condiviso, proponendo una soluzione che può uscire anche dal contesto urbano, con l'obiettivo di favorire un nuovo senso di condivisione e di mobilità allargata a scenari anche non convenzionali. *"Forti di un'attitudine alla sperimentazione e all'innovazione"*, ha detto Paola Zini, Direttore IED Torino, *"quest'anno abbiamo puntato su una ricerca libera di superare i vincoli del mercato, con l'intento di intercettare nuovi target, anticipando soluzioni coraggiose per nuovi sistemi di trasporto intelligente del futuro. Con TRACY abbiamo ampliato il campo di indagine, con una progettazione che si è spinta oltre il veicolo e che, come suggerisce il nome, vuole tracciare una nuova direzione nello scenario della mobilità condivisa"*.

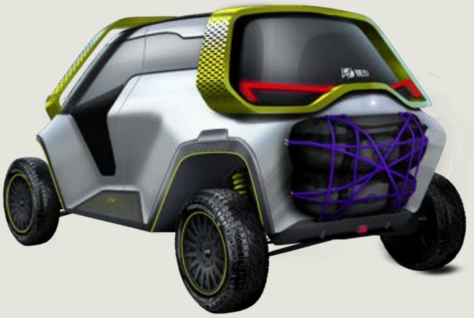


ANIMA OFF-ROAD, MUSCOLI ELETTRICI

TRACY è un veicolo solido e compatto (L 3.740 mm, W 2.205 mm , H 2.083 mm) con un passo di 2.890 mm e la trazione sulle 4 ruote. E' dotato di un doppio pacco batteria e di una propulsione full electric con bassi livelli di emissioni e inquinamento acustico. Su una sezione inferiore robusta e grintosa, dai passaruote pronunciati che lasciano intravedere gli ammortizzatori, si innesta una porzione superiore più morbida e sofisticata. Le superfici, lavorate con dinamismo, sono alleggerite dall'utilizzo di pareti e tetto vetrati, che avvicinano all'ambiente circostante e contribuiscono a creare un'atmosfera di completa immersione nell'esperienza del viaggio.



Anteriormente e posteriormente, due roll-bar avvolgono e proteggono l'abitacolo, elementi funzionali che diventano oggetti di stile grazie a materiali e colori in contrasto con la carrozzeria. Con un sistema di ganci e corde, ideato per il frontale e il posteriore della vettura, i portapacchi permettono il trasporto di zaini e sacche, per enfatizzare ulteriormente la duttilità del veicolo. Il senso di robustezza e abitabilità, trasmesso dalle proporzioni, si ritrovano anche negli interni disposti su un layout che ingloba due aree funzionali: la prima dedicata al driver, in posizione più centrale rispetto al tradizionale assetto di un'auto; la seconda, posteriore, riservata a 5 passeggeri, con una configurazione lounge-couch. Asimmetrico l'accesso all'abitacolo: sul lato sinistro l'ingresso del driver, sul lato destro quello dei passeggeri. La progettazione ha incluso lo sviluppo di un'app connessa alla vettura, con cui l'utente può programmarne l'utilizzo, funzionale o di evasione, immediato o a lungo termine, attraverso la selezione di destinazioni, contesti e modalità di fruizione.



UN TEAM MULTIETNICO, UNO TARGET COMUNE

I ventuno studenti hanno lavorato sinergicamente in cinque gruppi, come dei competence centre, ciascuno concentrato sullo sviluppo di soluzioni rispetto a un ambito specifico: esterni, interni, user experience, colour and trim, modellazione 3D con verifica immediata attraverso la virtual reality. Fin dalle prime fasi, i giovani designer hanno portato avanti in parallelo la virtual reality. Fin dalle prime fasi, i giovani designer hanno portato avanti in parallelo la progettazione in 2D e 3D, sfruttando le potenzialità della realtà virtuale per individuare e risolvere eventuali problematiche nel minor tempo possibile, assicurando un processo più efficace ed efficiente.

TRACY è un progetto degli studenti del Master in Transportation Design IED Torino a.a. 2018/19: Syed Zaid Abdin (India), Arjun Nataraj Balasubramanian (India), Gianluca Cavuoti Cabanillas (Italia), Ping-Chun Chen (Taiwan), Siddharth Sanjeev Das (India), Mohammed Farhan Kauser Farhathullah (India), Xiaoyu Guan (Cina), Tanglong Han (Cina), Po-Cheng Hsu (Taiwan), Ruoyi Li (Cina), Yanhao Liu (Cina), Alberto Longobardi (Italia), Alessandro Natali (Italia), Kangyi Nie (Cina), Roberta Sanseverino (Italia), Luca Sardone (Italia), Vinay Tharun Gowda (India), Santiago Trapé (Italia), Kunal Pravin Ughade (India), Ayush Om Wal (India), Jiaqi Zhu (Cina).

TRACY è stata realizzata da EDAG Italia. Sponsor tecnici: AM Costruzione Modelli, Freeland.car Srl, Clinic Car Italia, OZ Racing, Pirelli. **AT**

di **PIETRO CARDONE** | *Foto* **FABRIZIO GREMO**

ABARTH 695 ANNIVERSARIO 70°

L'ULTIMA SERIE LIMITATA DELLA 500 PIÙ CATTIVA IN COMMERCIO COMMEMORA I PRIMI SETTANT'ANNI DI ATTIVITÀ DEL BRAND ITALIANO. NESSUNA NOVITÀ DAL PUNTO DI VISTA TECNICO, MA DEBUTTA UNA NUOVA ALA POSTERIORE AD ASSETTO VARIABILE

ERA IL 31 MARZO DEL 1949 quando a Bologna nacque il marchio Abarth. Settant'anni di storia che oggi vengono commemorati con una nuova versione speciale della 500 Abarth. Si chiama 695 70° Anniversario, un modello prodotto in una tiratura limitata di 1949 esemplari sviluppati per celebrare l'importante anniversario del marchio italiano. Per farlo, la 70° Anniversario punta tutto su una forte caratterizzazione estetica, più che su contenuti tecnici inediti. Il powertrain, infatti, non subisce alcuna modifica rispetto ad altri modelli a listino, mentre la base tecnica è quella offerta dalla 595 Competizione, la versione attualmente più potente presente in gamma.

QUELL'ALA REGOLABILE

Ma andiamo con ordine e cominciamo ad analizzare le modifiche estetiche che i tecnici Abarth hanno apportato alla 70° Anniversario. Rispetto alle 500 'normali', la nuova versione limitata si caratterizza per la presenza di un kit estetico dedicato costituito da inediti profili in tinta a contrasto con la carrozzeria che impreziosiscono il profilo laterale della vettura. Questi sono molto simili a quelli montati su un'altra versione speciale della 500, la Biposto, sulla quale però erano chiamati a tenere in sagoma i più grandi cerchi da 18". Per questo sulla 70° Anniversario i più piccoli 17" risultano un po' 'sotto misura'. Ma l'elemento davvero in-


FY 343CL

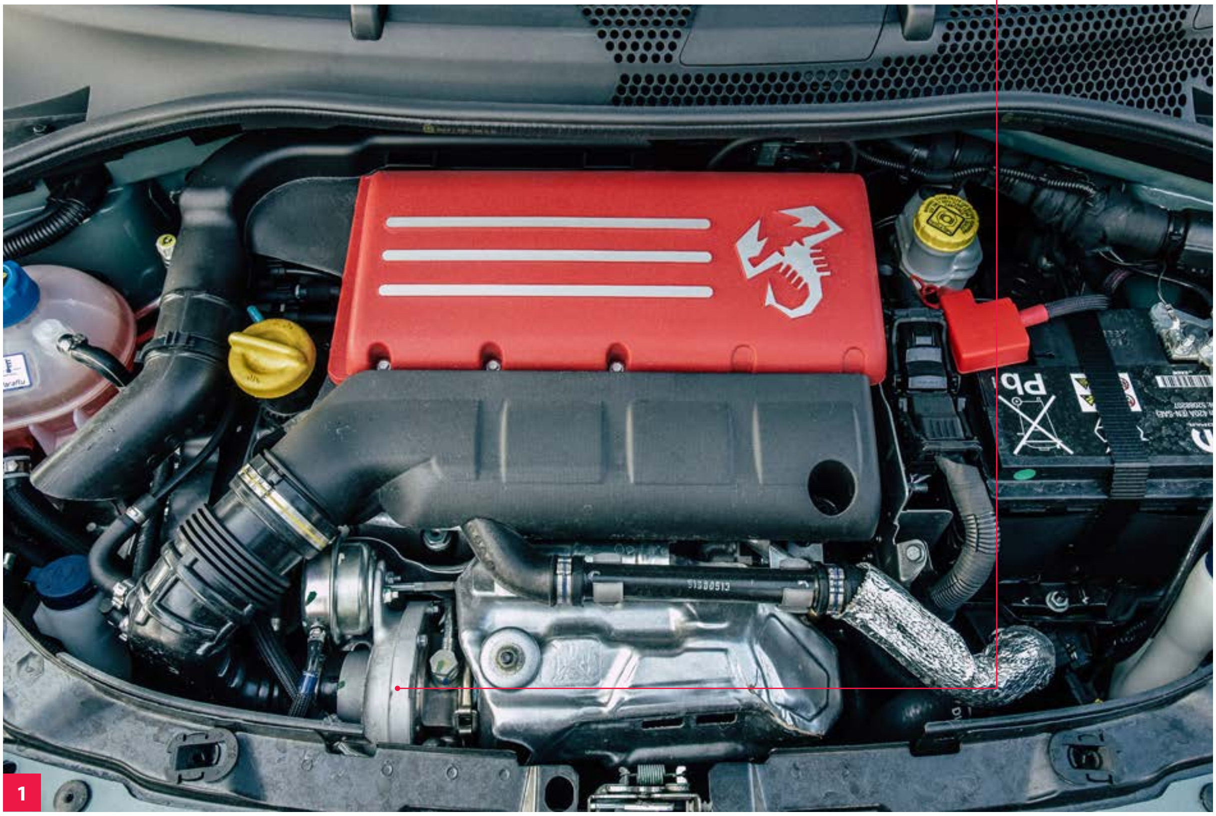
teressante ed esclusivo della nuova serie limitata della 500 è rappresentato dall'ala posteriore. Montata sopra il lunotto, questa è regolabile manualmente, permettendo di modificare l'inclinazione del profilo su 12 posizioni, da 0° a 60°. Sviluppata all'interno della galleria del vento FCA di Orbassano, in provincia di Torino, se regolata nella posizione di partenza, ovvero 0°, l'ala ad assetto variabile permette alla vettura di raggiungere la sua massima velocità, pari a 225 km/h. Se invece posizionata nella massima inclinazione di 60°, riduce sensibilmente la velocità massima dell'auto, in favore di un maggiore carico aerodinamico. Ai 200 orari, infatti, l'ala garantisce una downforce di 42 kg. Secondo Abarth l'alettone in questa posizione permette di godere di una maggiore guidabilità nei curvoni più veloci, riducendo del 40% le correzioni sul volante rispetto alle 500 Abarth dotate dello spoiler fisso.
Altre piccole novità dal punto di vista estetico sono date dal colore Verde Monza 1958, che rappresenta un tributo al colore della prima 500 Abarth che proprio nel 1958 fece segnare ben sei diversi record internazionali sul circuito di Monza. Questa nuova livrea, poi, crea un deciso contrasto cromatico con la verniciatura in Grigio Campovolo dell'alettone, del body kit e di tutte gli sticker presenti sulla vettura.

LA MAGIA DEL TURBO

Come dicevamo in apertura, dal punto di vista tecnico la nuova Abarth 695 70° Anniversario non porta al debutto alcuna novità. Sotto il cofano, infatti, trova posto l'ormai più che collaudato 1.4 turbo a quattro cilindri nella sua variante più potente. La potenza massima sviluppata dall'unità, infatti, è di 180 CV, mentre la coppia massima di 250 Nm si esprime a un regime di rotazione di 3.000 giri al minuto. Nel caso dell'esemplare in prova (tra l'altro, il numero 1 di 1949 prodotti), l'unità è abbinata al cambio manuale a cinque rapporti, ma per chi cerca qualcosa di più 'comodo' è disponibile anche l'automatico, sempre a cinque marce. Rispetto alle versioni



2



1

3



4



5



6



meno potenti del 1.4 montate su altri allestimenti della 500, quello posizionato sotto il cofano della 70° Anniversario sfrutta la spinta aggiuntiva garantita dalla turbina Garrett, caratterizzata dalle maggiori dimensioni rispetto alla IHI che equipaggia i modelli con potenze fino a 160 CV. A dare voce al potente 1.4, poi, provvede l'ultima generazione dello scarico Record Monza con valvola attiva. Rispetto alla prima serie che lavorava con la contropressione dei gas di scarico, questo è ora caratterizzato da un sistema a controllo elettronico. Basta premere il tasto Sport posizionato sulla plancia per sentire il rombo del propulsore incupirsi. Il percorso dei gas viene modificato bypassando la 'pancia' del termi-

1 | Sulla 695 70° Anniversario è montato il quattro cilindri turbo di 1,4 litri, qui capace di sviluppare 180 CV e 250 Nm di coppia a 3.000 giri. Più che sufficienti a lanciare la nuova serie speciale firmata Abarth fino a 225 km/h.
2 | Un dettaglio della turbina. Come su tutte le serie più potenti della 500 Abarth (come la Competizione), si tratta di una Garrett, che assicura prestazioni di livello superiore rispetto alla IHI in dotazione alle versioni meno potenti.
3-4-5-6 | L'ala posteriore può essere regolata su 12 posizioni, con un'inclinazione che va da 0 a 60°. In quest'ultimo caso l'ala può generare 42 kg di carico a 200 km/h.







7 | I dischi anteriori forati e autoventilanti sono da 305 mm, morsi da una pinza in monoblocco a quattro pompanti.
8 | Lo scarico Record Monza, ora dotato di valvola a controllo elettronico. Premendo il tasto Sport si cambia la voce del piccolo quattro cilindri.
9 | All'interno poche le differenze con le altre 500 Abarth. Spiccano il logo al centro del volante e il sistema di infotainment da 7".
10 | Di serie i sedili Sabelt con una trama inedita e un piccolo tricolore nella parte alta del poggiatesta.

nale permettendo di godere del sibilo della turbina che fischia quando ci si muove a bassa velocità, e della sonorità gorgogliante tipica del 1.4 di origine Fiat quando si sposta la lancetta verso la zona alta del contagiri. A proposito di contagiri, è curioso notare come la zona rossa disegnata sullo schermo TFT parta da 7.000 giri, nonostante il limitatore intervenga a contenere i bollenti spiriti del propulsore già a 6.000 giri.





9



10

FRENI DA 'GRANDE'

Anche dal punto di vista della messa a punto dell'assetto la 695 70° Anniversario non rappresenta alcuna novità rispetto ad una più "comune" 595 Competizione. Le sospensioni, infatti, sono firmate Koni e sono a taratura fissa. Davanti la 695 sfrutta uno schema McPherson mentre al posteriore un più tradizionale ponte rigido. Molto scenografici i freni, con quelli anteriori costituiti da un disco forato e autoventilato da 305 mm, morso da una pinza monoblocco a quattro pompanti. Dietro, invece, spiccano dei dischi pieni, sempre forati, questa volta abbinati a una pinza a pompante singolo. Ma l'elemento più interessante quando si parla di messa a punto è sicuramente la presenza del differenziale autobloccante meccanico. Non si tratta di un equipaggiamento di serie. Per averlo bisogna accedere alla lista degli optional ed essere disposti a spendere una cifra di 1.900 euro. Tuttavia, la sua presenza a bordo dell'auto è in grado di cambiare (e di molto) il carattere della 70° Anniversario su strada.

" LA 70° ANNIVERSARIO È LA VERSIONE GIUSTA PER COMMEMORARE LA STORIA DEL MARCHIO DELLO SCORPIONE "

PICCOLA FURIA

Veniamo quindi alla parte dinamica di questa prova. Come si comporta su strada la nuova Abarth 695 70° Anniversario? Come abbiamo detto più volte in questo articolo, dal punto di vista meccanico la 695 non si distingue da altre versioni della 500 Abarth oggi a listino. Aspettarsi quindi che la presenza dell'ala regolabile posteriore possa modificare in maniera significativa l'handling della vettura è sbagliato. Fatta questa doverosa premessa, la 695 70° Anniversario resta una vettura molto veloce e, a suo modo, anche molto divertente. Partiamo dal motore. Chiamati a spingere una massa di poco più di 1.000 kg, i 180 CV del 1.4 turbo appaiono ben più che sufficienti già al primissimo affondo di gas. Premendo con forza il pedale del gas si avverte un attimo di incertezza dato dalla presenza di un po' di turbo lag, superato il quale, però, il quattro cilindri comincia a spingere con una progressione davvero notevole per un modello così compatto. La spinta non è mai davvero cattiva, ma dal momento in cui la turbina entra in pressione, la 500 si spinge in avanti con una linearità quasi da Diesel, che in un attimo porta al limite della zona rossa. A quel punto entra in scena il cambio. Il cinque marce è caratterizzato da una corsa abbastanza corta e gli innesti sono precisi, anche se il comando, nel complesso, potrebbe essere un po' più diretto per rendere maggiore giustizia alla grinta del propulsore.

CARATTERE 'BALLERINO'

Detto del motore, ci lanciamo in un tratto tutto curve per capire come la 695 70° Anniversario se la cava su un percorso più guidato. In generale, tutte le 500 Abarth hanno sempre dovuto scontare una dinamica non proprio precisissima tra le curve, a causa di due elementi fondamentali: il primo è la distribuzione dei pesi eccessivamente a favore dell'anteriore e il secondo è il passo molto corto. L'unione di questi due elementi, una volta alla guida, si traduce in un posteriore sempre molto 'ballerino', che se da una parte regala sorrisi quando si è in ingresso curva, dall'altra non permette di avere una guida pulita e precisa. Quando si alza il ritmo, ogni volta che ci si appresta ad impostare una curva sollevando il piede dall'acceleratore e cominciando a frenare, il posteriore si scarica allargando leggermente la traiettoria. Non serve nessuna correzione naturalmente, ma



> “ ERA IL 31 MARZO 1949 QUANDO A BOLOGNA NACQUE IL MARCHIO ABARTH ”

la sensazione è che l’auto faccia fatica a stare dove la si vuole mettere quando si viaggia forte.
Complice anche uno sterzo dal giusto carico volante, ma comunque troppo demoltiplicato per permettere di sentire in maniera sincera ciò che sta succedendo alle ruote anteriori.

PIÙ PRECISIONE CON L’AUTOBLOCCANTE

A tutto questo pone in parte rimedio il differenziale autobloccante. Un vero e proprio ‘must have’ sulla 500 Abarth. Per quanto sussistano i citati limiti fisiologici (passo corto e carico sull’anteriore), la presenza dell’autobloccante aiuta a disegnare traiettorie più pulite, senza limitare per questo il comfort nella guida quotidiana. La taratura non troppo aggressiva del sistema, infatti, consente di non percepire l’intervento dell’autobloccante quando si viaggia a bassa velocità, magari in città, facendo sentire la propria presenza solo quando si alza il ritmo. A questo punto, una volta entrati in curva, basta premere sull’acceleratore per sentire il lavoro dell’autobloccante, che limitando lo slittamento della ruota interna aumenta il grip dell’anteriore, permettendo alla 70° Anniversario di ‘chiudere’ la curva.

A OGNUNO LA SUA

Tirando quindi le somme, la nuova Abarth 695 70° Anniversario rappresenta un modello di sicuro interesse per tutti gli amanti del marchio dello Scorpione le cui quotazioni molto probabilmente saranno destinate a salire in futuro. Proprio questa, infatti, deve essere la chiave di lettura con la quale interpretare l’ultimo modello firmato Abarth. Gli inglesi definiscono queste vetture le ‘Instant Classic’. Con un prezzo di listino di 34.600 euro, non è di certo la 500 più economica sul mercato e se quel che si cerca sono i contenuti tecnici, allora meglio risparmiare qualcosa e ‘accontentarsi’ di una 595 Competizione che, dal punto di vista tecnico, appunto, è esattamente la stessa macchina.
In alternativa, se cercate qualcosa di esclusivo e in serie limitata e volete qualcosa in più anche dal punto di vista prestazionale, allora forse è meglio puntare su una 695 Biposto. Di queste ultime nuove è ormai impossibile trovarne, ma ce ne sono diverse disponibili sul mercato dell’usato. Detto questo, se invece ciò che vi lega ad Abarth è il suo glorioso passato sportivo, allora la 70° Anniversario è la versione giusta per commemorare la storia del marchio dello Scorpione. **AT**

SEAT AUTOMATIZZA I TRASPORTI ESTERNI AI REPARTI



Lo stabilimento Seat di Martorell continua l'evoluzione verso l'obiettivo di diventare una fabbrica più sostenibile, digitalizzata e intelligente. Seat è il primo produttore industriale in Europa a disporre di veicoli guidati automatizzati (AGV) per uso esterno con navigazione SLAM (localizzazione e mappatura simultanee), connessione 4G e ricarica della batteria a induzione. A oggi, otto AGV operano al di fuori dei reparti produttivi per automatizzare il trasporto di pezzi. I nuovi veicoli si uniscono ai 200 AGV che si muovono all'interno.
Ogni AGV traina convogli lunghi 25 metri con una capacità di carico massima di 10 ton su percorsi di 3,5 km. Grazie al sistema di navigazione SLAM, questi veicoli non sono guidati da nastro magnetico o fili, quindi i costi di manutenzione sono ridotti, sono più versatili per adattarsi a nuovi percorsi e la loro installazione non richiede alcuna infrastruttura. Complessivamente, gli otto AGV coprono 240 chilometri al giorno. Attualmente ci sono due percorsi tra il reparto stampaggio e quello di assemblaggio che hanno consentito di eliminare i trasporti interni su gomma.
L'utilizzo della flotta di AGV esterni consente una riduzione di 1,5 tonnellate di CO_2 all'anno, poiché fino ad ora queste consegne venivano effettuate utilizzando un camion e un trattore. L'uso di questi AGV rende le consegne più efficienti ed economiche e riduce le scorte nei punti di partenza e destinazione, nonché il traffico veicolare all'interno della fabbrica. Il progetto è stato sviluppato in collaborazione con ASTI Mobile Robotics e Telefónica.

UN PUNTO DI RIFERIMENTO PER L'INDUSTRIA 4.0

Con questo progetto, Seat migliora la sua efficienza e progredisce verso l'obiettivo di rendere l'impianto di Martorell una fabbrica più intelligente attraverso il cosiddetto 'Internet of Things' in ambienti industriali in cui l'automazione dei processi e la digitalizzazione sono fondamentali. Negli ultimi anni, Seat ha applicato innovazioni tecnologiche a tutto il suo ciclo produttivo, come gli stessi AGV, che sono integrati nella linea di produzione per il trasporto di parti, l'uso di droni per la consegna urgente di parti, e robot collaborativi che, combinati con un avanzato sistema di gestione dati, all'utilizzo dell'intelligenza artificiale, dei big data e della blockchain, consente processi più efficienti, flessibili e agili. Tutte queste novità 4.0 coesistono con i 7.900 lavoratori della fabbrica, che attualmente producono 2.300 veicoli al giorno. **AT**

NUOVA RENAULT CLIO, L'UTILITARIA CHE GUIDA 'DA SOLA'

Il mondo dell'auto sta subendo una delle più grandi rivoluzioni di tutti i tempi che affianca la transizione energetica verso l'elettrico a un'evoluzione sempre più importante della tecnologia per la connettività e dei sistemi di sicurezza attiva. Nella maggior parte dei casi i primi modelli equipaggiati con queste nuove tecnologie sono quelli dei marchi premium, ma sempre più spesso anche le vetture di categoria inferiore offrono ai propri clienti queste raffinatezze. È il caso della quinta generazione di Renault Clio, leader nelle vendite di modelli stranieri del segmento B in Italia.



NUOVA DENTRO

Già, perché se guardandola da fuori la macchina risulta pressoché uguale alla generazione precedente, essa presenta una novità importantissima a livello di guida. Stiamo parlando dell'Highway and Traffic Jam Companion, il sistema di guida autonoma di livello 2 che per la prima volta sbarca su un'utilitaria e combina la tecnologia dell'Adaptive Cruise Control con funzione Stop&Go (che nel traffico ferma e fa ripartire la macchina in completa autonomia) con quella del Lane Centering. La prima permette di selezionare la velocità di crociera da mantenere e la distanza minima dal veicolo che precede, la seconda, anch'essa selezionabile tramite un apposito tasto sulla parte sinistra del volante, è in grado, attraverso l'utilizzo del radar e della telecamera frontali, di posizionare e mantenere la vettura al centro della corsia nelle strade dove la segnaletica orizzontale è ben visibile. Il sistema rimane attivo fino alla velocità di 160 km/h ma necessita dell'attenzione del guidatore e della presenza delle mani sul volante. Nel caso i sensori non rilevassero questa presenza dopo 15 secondi, viene emesso un allarme sonoro sempre più insistente fino a 45 secondi, momento in cui il sistema si disattiva automaticamente.

SOLO A BENZINA

La guida autonoma di livello 2 è disponibile con il motore TCe 130 CV e cambio doppia frizione EDC oppure con il Pack Guida autonoma che costa 1.300 euro. All'interno di questo pacchetto sono compresi anche il Blind Sport Warning, il Pack Winter con sedili e volante riscaldabili e il Pack Relax con alcuni optional che aumentano ancora il comfort alla guida come il bracciolo, il retrovisore fotocromatico e il freno di stazionamento elettrico. **AT**



di **FRANCO DAUDO**

SUBARU FORESTER GENERAZIONE E-BOXER

GIUNTA ALLA QUINTA GENERAZIONE LA FORESTER SI RINNOVA COMPLETAMENTE E DIVENTA IBRIDA, ANCHE SE MILD, PER ENTRARE NELL'ERA DELL'E-BOXER


SUBARU
AWD
GI F 3510

IN UN MONDO GLOBALIZZATO CHE, in generale, tende a uniformare il prodotto secondo i gusti del pubblico a cui è destinato, per fortuna c'è ancora chi riesce a cantare fuori dal coro e ad esprimere la propria personalità senza cedere a facili compromessi. E l'automobile non è certo esclusa da questa tendenza. Come abbiamo più volte ricordato, gli enormi investimenti richiesti per mettere in produzione una vettura di grande serie non consentono sbagli. Va bene la qualità costruttiva, le prestazioni ovviamente contano, e il prezzo è importante, ma alla fine la vettura deve soprattutto piacere a un pubblico il più vasto possibile e questo spiega il perché, specie nei segmenti più affollati, talvolta a colpo d'occhio si fatica a distinguere un'auto dall'altra. Poi ci sono quelle Case che, grazie a un modello iconico che ha saputo trasformarsi nel tempo senza perdere l'identità originale, possono permettersi il lusso di avere nel proprio listino una vettura che va al di là delle mode e le tendenze del momento. Subaru Forester è una di queste, e si è costruita una fama che la rende oggi inattaccabile. E' moderna nei contenuti ma, dopo 23 anni di servizio (la prima delle cinque generazioni fu infatti presentata nel 1997) resta ancora uguale a se stessa. E badate, non è solo una questione di immagine ma anche di sostanza. Subaru è sinonimo di AWD e Forester ne interpreta perfettamente la filosofia. Pur non essendo un vero fuoristrada, forme squadrate e stilisticamente poco ricercate unite alla massima funzionalità sono state la sua fortuna e oggi, con la sua ultima declinazione, pur se la mano dello stilista è più evidente, non tradisce le origini. Resta intatta, e lo si vede dalle fotografie, la proverbiale sensazione di affidabilità che rende la Forester fortemente attrattiva. Tant'è che, a dispetto del consumismo imperante, circolano ancora Forester piuttosto anzianotte, segno di robustezza ma anche di affezione al marchio. Cosa che in Subaru è apprezzata, e molto.

TECNICA: COM'È FATTA

La nuova Forester nasce sulla piattaforma SGP (Subaru Global Platform) che ha introdotto superiori standard di sicurezza e rigidità: +90% alla flessione laterale, +70% a quella torsionale, +70% di rigidezza del sottoinsieme che costituisce la sospensione anteriore e addirittura +100% per il sottogruppo posteriore. Si tratta di una vettura di dimensioni importanti, pari a 4.626 mm (L) x 1.815 mm (W) x 1.730 mm (H) con un passo di 2.670 mm. La carreggiata anteriore è di 1.565 mm, la posteriore 1.570 mm, mentre l'altezza minima da terra di 220 mm pone la Forester un gradino sopra le SUV più tradizionali nel fuoristrada. Il peso complessivo (kerb, in ordine di marcia) di circa 1.650 kg non è troppo elevato, considerando gli standard dei B e C-SUV più in



1

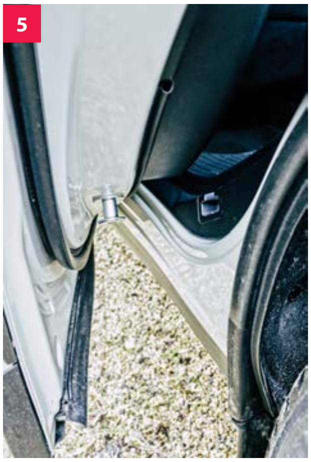




1 | Il passo di 2.670 mm è stato aumentato di 30 mm per dare maggior spazio tra i sedili anteriori e i posteriori. L'altezza da terra di 220 mm consente angoli di attacco, di uscita e di dosso che saranno apprezzati in fuoristrada.
2 | Sull'imponente muso spiccano la calandra e gli aggressivi gruppi ottici coi lavafari a scomparsa.
3 | I gruppi ottici posteriori in due parti ben integrate delle parti in lamiera e plastica. Il portellone si apre su un vano d'accesso largo 1.300 mm. La capacità del bagagliaio è di 509 litri ampliabile fino a 1.779 litri con gli schienali posteriori abbassati.
4 | Di ottima fattura e forma ergonomica le guarnizioni di tenuta applicate alle portiere.
5 | Un dettaglio del perno che vincola le portiere posteriori alla struttura.
6 | La guarnizione parapolvere a labbro che sigilla la parte inferiore delle portiere.

voga. I 'soli' 150 CV generano però un rapporto peso/potenza di circa 11 kg/CV che non è certo entusiasmante e si riflette negativamente anche sui consumi che, nonostante l'aiuto elettrico e a causa della trazione 4x4 permanente, sono assolutamente nella norma della categoria. In generale, come meglio espresso dalle fotografie, la struttura è robusta e sviluppata alla luce di anni di esperienza. Le sospensioni anteriori sono le classiche MacPherson con triangoli inferiori in lamiera stampata, mentre al posteriore c'è un complesso Multilink coi bracci ben integrati nella struttura che ingloba differenziale posteriore, motore elettrico e semiassi. La variazione geometrica in dinamica ci sembra azzeccata e volta ad aumentare il controllo della vettura. Buono in generale l'assemblaggio, con gap&flash controllati e in sintonia col tipo di vettura.








7


8


9


10


11


12

TECNICA: LE MOTORIZZAZIONI

Descrivere le motorizzazioni della Subaru Forester e-Boxer è molto semplice, in quanto il motore è uno solo, ovvero il classico 4 cilindri contrapposti boxer bialbero aspirato di 2.0 litri che pur avendo un albero a gomiti con quattro bottoni di manovella, come un quattro cilindri in linea, consente una certa sovrapposizione di cilindri limitando l'ingombro. Ma soprattutto la fasatura boxer (con le due coppie di pistoni che si muovono in sempre in direzione relativa opposta) consente un'eccellente equilibratura delle forze alterne del secondo ordine, ovvero quelle generate delle masse in movimento (pistone, segmenti, spinotto e un terzo della massa della biella), non sono invece equilibrati i momenti del secondo ordine, il cui effetto può però facilmente essere neutralizzato agendo sulla struttura dei punti di vincolo alla scocca. La potenza dichiarata dal Costruttore è di 150 CV che corrispondono a una potenza specifica di 75 CV/litro, indice di uno stress meccanico limitato e dunque di un motore votato più alla durata che non alle prestazioni assolute. Dote peraltro confermata anche dalla PME, che calcolata al regime massimo indicato di 6.000 giri/min arriva a 11 bar, valore non certo elevato, e soprattutto dalla velocità media del pistone, che con soli 18 m/s è garanzia di stress meccanici assolutamente nella norma. Un'ultima considerazione sulle misure caratteristiche: il motore è un 'corsa lunga' poiché ha un valore di alesaggio D (84 mm) inferiore alla corsa C (90 mm) per un rapporto C/D = 1,07, che contribuisce al contenere la dimensione longitudinale. Prima di addentraci nella descrizione della parte ibrida, ci vogliamo soffermare sul lavoro svolto dai tecnici Subaru per incrementare l'efficienza del motore termico. Innanzitutto il passaggio dall'iniezione indiretta a quella diretta ha consentito di aumentare il rapporto di compressione da 10,8:1 a 12,5:1, mantenendo invariata la potenza massima un regime inferiore e per un range (5.600-6.000 giri) più ampio. La coppia è leggermente diminuita (2%), ma la si ottiene a un regime inferiore (4.000 contro 4.200 giri/min). Riguardo la combustione è stato ottimizzato il sistema EGR spostando il punto di prelievo dei gas di-scarico che ritornano in aspirazione dalla zona adiacen-


13



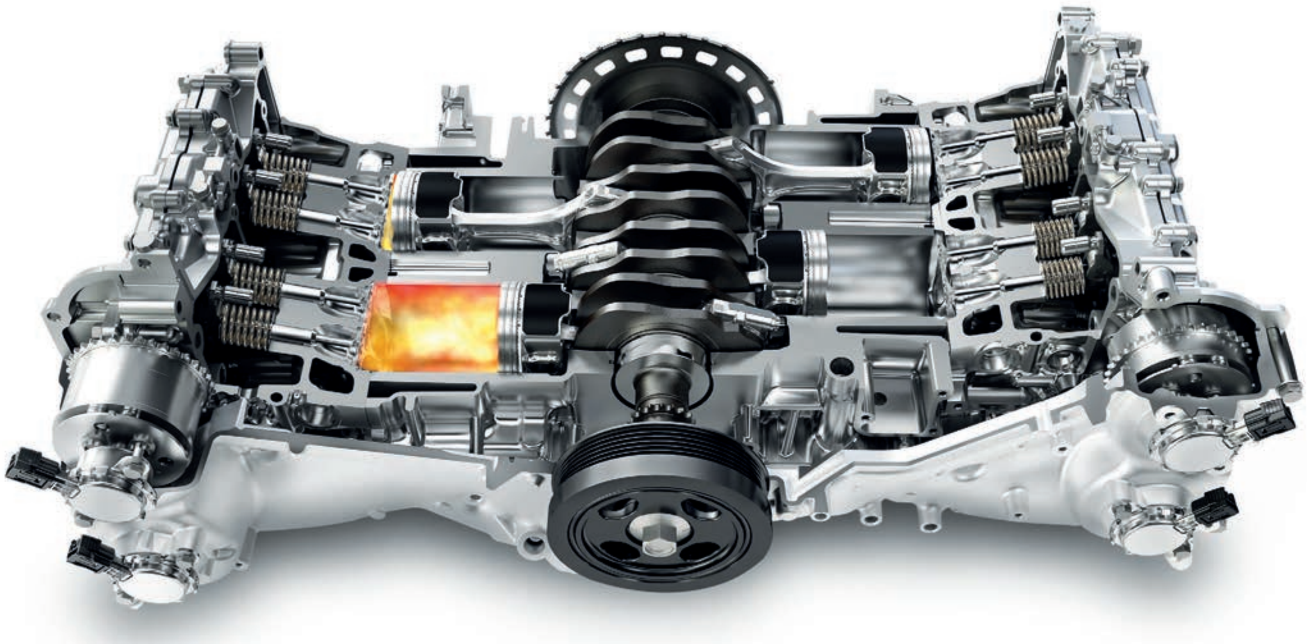
14



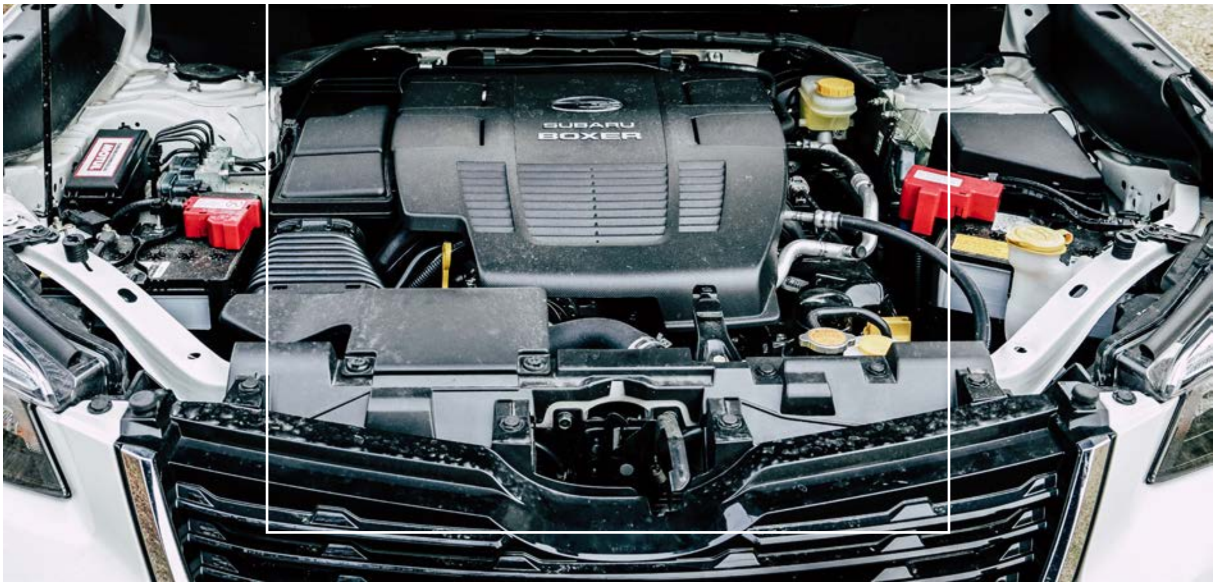
15

te alle valvole di scarico al collettore di aspirazione, in prossimità della valvola a farfalla. L'albero motore ha la distanza tra le spalle che contengono il gioco assiale delle bielle incrementato di 1,5 mm (da 18,9 a 21,4 mm), soluzione che comporta una miglior ritenzione del lubrificante e di conseguenza minore attrito. Infine nell'ibridizzazione del powertrain il passaggio dal tradizionale generatore (alternatore) più motorino d'avviamento (con funzione start&Stop) all'ISG (Integrated Starter Generator ovvero il generatore che funge anche da motorino d'avviamento) ha consentito una riduzione delle vibrazioni e del rumore percepito in abitacolo nei transitori susseguenti all'avvio del veicolo con un contributo non trascurabile alla gestione dell'NVH. Novità anche nella trasmissione Lineartronic TH58 che monta in serie il motore elettrico sincrono a magneti permanenti da 13,5 kW e 66 Nm di coppia e ha subito numerosi affinamenti meccanici per aumentarne il rendimento. Innanzitutto i rapporti 'virtuali' predefiniti sono passati da 6 a 7, con gli evidenti vantaggi nello sfruttamento della coppia motrice in accelerazione (primo rapporto più 'corto' grazie a una riduzione del 5% del diametro dell'albero del variatore dove lavora la cinghia, e un maggior effetto overdrive nel rapporto più lungo; lo smorzatore di vibrazioni torsionali è stato modificato e sono stati fatto numerosi piccoli ritocchi a componenti influenti sulla fuel economy. Infine la pompa di lubrificazione è dotata di doppia trasmissione (dal motore termico e da quello elettrico, per poter operare in ogni condizione di trazione. La funzione X-Mode, che migliora la marcia su terreni difficili, utilizza entrambi i motori, utilizzando l'elevata coppia allo spunto dell'elettrico per aumentare la trazione a bassissima velocità. Normalmente il motore elettrico contribuisce sempre

7 | Gap&flash sono abbastanza contenuti e costanti, considerando la tipologia del veicolo.
8 | Nonostante la non banale geometria delle due parti, con una curvatura bidimensionale complementare, il gap è mantenuto costante.
9 | Poco accentuati i convogliatori ai lati del parabrezza per evitare contaminazioni di acqua piovana sui cristalli laterali, fenomeno peraltro limitato.
10 | Soluzioni pratiche: molto facile sollevare i tergicristalli per la pulizia del parabrezza (non è necessario sollevare il coperchio vano motore.
11 | Ben allineate le porte con solo lievissimi scostamenti, del tutto accettabili.
12 | Le batterie sono inserite sotto il piano del portabagagli e, rispetto alle versione non ibrida, non rubano spazio funzionale.
13 | Pulito e senza fronzoli, l'interno trasmette solidità e non si fatica a trovare la miglior posizione di guida. Le funzionalità più importanti sono visualizzate nel piccolo display di servizio superiore.
14 | Il selettore dell'X-Mode con due settaggi a seconda del fondo.
15 | Il flusso della potenza termica, elettrica in uscita o in recupero è indicata, con lo stato di carica della batteria, sul display di servizio posto sopra la plancia.



Un classico disegno che evidenzia le 'interiora' del motore quattro cilindri boxer, vero segno distintivo della produzione Subaru. Si può notare l'albero motore, più compatto rispetto a un quattro cilindri in linea ma meno di quello di un V4 con bielle affiancate sullo stesso bottone di manovella. Si tratta di un 'corsa lunga' 84 x 90 mm. La distribuzione bialbero ha il variatore di fase su aspirazione e scarico.



16 | La robusta e agevole serratura centrale del coperchio vano motore.
17 | La batteria di destra (vista, come da convenzione, da bordo vettura) sulla targhetta è indicata la prescrizione di non usarla per avviamenti esterni. Si notano tracce di agenti esterni su componenti del motopropulsore: la dust-intrusion è migliorabile.
18 | Manutenibilità: notevole l'attenzione all'accessibilità al filtro olio del motore endotermico, facilmente sostituibile nelle operazioni di manutenzione ordinaria.
19 | Manutenibilità: la scatola fusibili, posta dietro la batteria di sinistra, è ben accessibile e protetta da un coperchio a incastro.
20 | Le pulegge degli organi ausiliari e la cinghia Poli-V sono privi di protezione.
21 | Le pulegge degli organi ausiliari e la cinghia Poli-V sono privi di protezione. La sigillatura della vasca presa aria presenta una discontinuità nel lato destro.

all'aumento dell'accelerazione iniziale (la raddoppia nel primo secondo e mezzo). Le batterie agli ioni di litio, protette da un guscio, sono ubicate nel vano posteriore sotto il piano di carico, e prendono il posto della ruota di scorta, non togliendo quindi volume al bagagliaio. Riguardo la propulsione elettrica, la potenza installata e la capacità della batteria consentono di percorrere in elettrico circa un chilometro e mezzo a velocità non superiore ai 40 orari. Dunque non proprio un mild-hybrid ma ben distante dalle prestazioni di un PHEV.


16


17


18


19


20


21

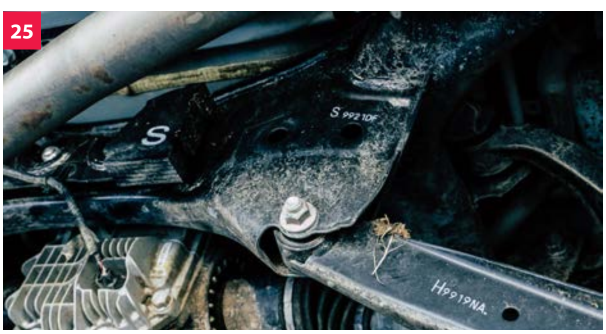


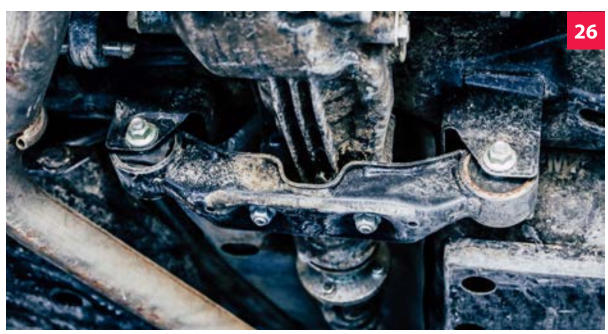




QUALITÀ COSTRUTTIVA PERCEPITA

La percezione di aspetti qualitativi per questo tipo di veicoli, come abbiamo avuto sovente occasione di scrivere, fa riferimento a parametri specifici legati al profilo di missione per cui è stato progettato il veicolo. Se quindi ci si aspetta di veder gap & flash di entità paragonabile alle berline, si potrebbe rimanere perplessi. Qui siamo dinanzi a un veicolo imponente, con meccaniche robuste che strizza l'occhio all'off-road pur senza rinunciare alle sofisticate soluzioni tecniche imposte dall'evoluzione nel settore della trazione ibrida. I giochi fra parti mobili sono in ogni caso contenuti e abbastanza costanti nello sviluppo perimetrale; la conferma del buon processo di assemblaggio l'abbiamo verificata con la consueta (ma estremamente significativa) misura della simmetria del passo fra lato destro e sinistro del veicolo: la differenza rilevata è risultata attorno al 1 mm, in pratica l'errore della nostra misura, valore che evidenzia una eccellente cura nell'assemblaggio. L'impegno profuso dai progettisti Subaru si manifesta anche con soluzioni interessanti per le parti mobili: le guarnizioni porte hanno un doppio anello di isolamento dall'esterno e anche il portellone di notevoli dimensioni, presenta grande attenzione per la chiusura (a comando elettrico) che agevola la fruibilità e versatilità del veicolo. Apprezzabile la guarnizione parapolvere nella parte inferiore delle porte che preserva bene il brancardo da imbrattamenti indesiderati in caso di contatti delle gambe durante le manovre di salita/discesa. La mancanza dei convogliatori ai lati del parabrezza per evitare la contaminazione dei cristalli laterali è parzialmente giustificata dalla forma del frontale lungo e imponente, che con la sua aerodinamica non provoca un eccessivo imbrattamento nella zona utile alla visione degli specchi retrovisori laterali. Il senso di robustezza che si percepisce dall'osservazione di questo veicolo è confortata anche dalla prova statica della tor-





22 | Un bel dettaglio della sofisticata sospensione posteriore: si distinguono il semiasse e in secondo piano il comando della barra stabilizzatrice nonché la pinza freni posteriore con il freno di stazionamento elettrico. L'uso di boccole in gomma è limitato, a vantaggio della precisione della risposta in dinamica.

23 | Una vista complessiva della sistemazione esemplare dei sistemi di trasmissione e della linea di scarico.

24 | Una bella vista della robusta e sofisticata sospensione posteriore Multi-link con bracci stampati in lamiera.

25 | Un peccato veniale: il connettore del sensore per il differenziale posteriore presenta una incompleta sigillatura del nastro protettivo.

26 | Una delle staffe di congiunzione/rinforzo fra le due vasche del pianale. In evidenza i tasselli in gomma a compressibilità calibrata per contenere vibrazioni e garantire un miglior comfort acustico/vibrazionale.





27 | La robusta piastra di ancoraggio che contribuisce all'irrigidimento della struttura.
28 | Un dettaglio della connesisone elettrica al motore e del passaggio della linea di scarico.

sione scocca eseguita posizionando una ruota anteriore su un dislivello campione, prova che non ha manifestato alcun tipo di interferenza nella manovra di apertura/chiusura delle porte a evidenza palmare della bontà sia del progetto sia del processo realizzativo.

VANO MOTORE E SOTTOSCOCCA

Il vano motore della Subaru Forester Hybrid e-Boxer si presenta ordinato e apparentemente poco affollato per questa tipologia di veicoli. Tutto merito dell'iconico motore boxer di questo brand che, avendo un'architettura a sviluppo orizzontale, lascia molto spazio ai progettisti nella parte alta dell'engine-bay, agevolando la sistemazione di tutti i componenti necessari al funzionamento del sistema propulsivo. Al primo sguardo, catturano subito l'attenzione le due batterie disposte ai lati, in corrispondenza dei passaruote interni. Analizzando in dettaglio la sistemazione, notiamo che le interferenze fisiologiche degli elementi che sono a vario titolo a contatto non presentano aspetti critici e vi sono protezioni tali da assicurare l'affidabilità. Qualche riserva invece sulla mancata protezione delle pulegge comando organi ausiliari con la cinghia Poli-V, e a nostro avviso, verso la dust intrusion, in quanto il Front-end del vano motore non è adeguatamente protetto Abbiamo anche osservato che i terminali dei cablaggi risultano in alcuni casi non adeguatamente protetti lasciando 'a vista' il fascio cavi in prossimità dei connettori. A conclusione dell'analisi del vano motore, osserviamo che una cura maggiore, ma non adeguata sul lato destro, è stata posta per sigillare la tenuta della vasca presa aria abitacolo al fine di contenere le esalazioni nocive provenienti dal vano motore. Passando all'analisi del sottoscocca, dobbiamo innanzi tutto esprimere un plauso per la disposizione, tutt'altro che semplice vista la complessità, di sospensioni, sistema di scarico e organi di trasmissione della trazione integrale combinata con la doppia propulsione.
Se l'anteriore ci propone una sospensione col classico schema di tipo MacPherson, il sistema elastico posteriore è composto da una geometria di tipo Multilink con combinazione di bracci stampati vincolati a una traversa, tutto costruito in robusta lamiera per garantire solidità costruttiva e ragionevole leggerezza degli organi sospesi. Di notevole livello lo studio per permettere il passaggio contiguo, ma senza interferenze della linea di scarico, dell'albero di trasmissione e di tutti cablaggi per l'alimentazione del propulsore elettrico, parte integrante della motorizzazione ibrida della Subaru. A complicare il tutto, per migliorare la rigidità torsionale della scocca vi sono inoltre le staffe di rinforzo che congiungono le due vasche del pianale, collocate con grande attenzione nei punti cruciali per garantire quella prestazione.

PROVA SU STRADA

Abbiamo utilizzato la Subaru Forester su più terreni e in occasioni diverse, perfino su neve e ghiaccio, come leggerete più avanti su queste pagine. Strada, fuoristrada leggero e più impegnativo, città e infine autostrada: in ogni occasione la AWD giapponese non ha tradito le aspettative e col suo comportamento sempre sincero e prevedibile ci ha coinvolto, facendoci sentire per un po' parte di quella comunità di fedeli 'subaristi' cui accennavamo in apertura.
Iniziamo dalla parte fuoristrada, dove con l'XMode inserito la trazione è eccellente in tutte le condizioni, anche su terreni difficili e con pneumatici estivi. Su è giù per le collinette di un campo di prova appositamente predisposto ci ha fatto provare ogni condizione

SCHEDA TECNICA | SUBARU FORESTER E-BOXER

MOTORE ENDOTERMICO
Cilindrata e tipo: 1.995 cm3 (84 x 90 mm x 4), 4 contrapposti boxer, benzina, iniezione diretta; 4 valvole per cilindro; posizione longitudinale; rapporto di compressione 12,5:1
Omologazione: Euro 6d-Temp
Potenza massima: 110 kW (150 CV) a 5.600-6.000 giri/min
Coppia massima: 194 Nm a 4.000 giri/min

MOTORE ELETTRICO
Tipo: elettrico sincrono AC a magneti permanenti
Potenza 12,3 kW (16,7 CV)
Coppia: 66 Nm
Batterie di potenza: ioni di litio
Tensione nominale 118 V

TRASMISSIONE
Trazione: integrale sistema Active Torque Split AWD
Cambio: automatico Lineartronic (CVT a 7 rapporti preimpostati).
Rapporto di riduzione 3,601-0,513

AUTOTELAIO
Scocca portante in acciaio altoresistenziale, 5 porte, 5 posti
Sospensione anteriore: MacPherson
Sospensione posteriore: Multiink con molle elicoidali e ammortizzatori idraulici
Freni a disco autoventilanti con pinza flottante
Servosterzo elettrico EPS in assistenza al sistema meccanico pignone-cremagliera
Capacità serbatoio: 48 litri
Ruote e pneumatici: ant. e post: Yokohama 225/70 R17 92Y

DIMENSIONI ESTERNE
Lunghezza/larghezza/altezza: 4.625/1.815/1.730 mm.
Carreggiata anteriore: 1.565 mm.
Carreggiata posteriore: 1.570 mm.
Passo: 1.670 mm.
Altezza minima da terra: 220 mm

CAPACITÀ E MASSA
Peso in ordine di marcia senza guidatore: 1.656 kg
Capacità bagagliaio: 509/1.779 litri

PRESTAZIONI E CONSUMI
Velocità massima: 188 km/h
Accelerazione 0-100 km/h: 11,8 s
Consumo dichiarato ciclo combinato (NEDC): 6,7 l/100 km
Consumo dichiarato ciclo urbano (NEDC): 7,4 l/100 km
Consumo dichiarato ciclo extraurbano (NEDC): 6,4 l/100 km
Emissioni di CO2 (Ciclo combinato WLTP): 185 g/km.Emissioni di CO_2 (NEDC eq. WLTP): 124-117 g/km

di aderenza, perfino con forte pendenza laterale e una ruota per aria, dove la trazione integrale permanente è perfetta. Anche la partenza in forte pendenza è stata superata brillantemente: la coppia motrice erogata con fluidità dal cambio Lineartronic consente, dosando con attenzione l'acceleratore, di non fare patinare le ruote e salire senza incertezze grazie alla trazione permanente sulle 4 ruote. La coppia allo spunto fornita dal motore elettrico consente di superare con una progressione eccellente anche scalini impegnativi: abbiamo provato

" IL CAMBIO LINEARTRONC È UN CVT CON 7 RAPPORTI PREIMPOSTATI "

a farlo anche col solo motore termico e la differenza si sente, col motore che sale di giri e il CVT che cerca il rapporto più giusto per lo spunto. L'elettrico, invece, consente ale ruote di aggrapparsi senza apparente sforzo. Abbiamo effettuato alcuni giri su una pista di motocross apprezzando anche l'eccellente direzionalità su un terreno in terra friabile e l'escursione delle sospensioni, che, almeno ad andature non troppo sostenute, non arrivano mai a fondo corsa. Ma dove questa vettura, che in effetti non è una vera fuoristrada ma un SUV con aspirazioni offroad, ci ha veramente stupito e sui percorsi sterrati pianeggianti, che abbiamo incontrato in Lettonia, sede della presentazione alla stampa internazionale. Qui, anche a forte andatura, la sensazione di sicurezza e controllo del veicolo è forte al punto da innescare in chi guida uno spirito d'avventura che molte delle sue concorrenti non sanno trasmettere. Anche su strada le quattro ruote motrici permanenti si fanno sentire, dando una precisione di guida elevata e una sicurezza anche in impostazione, percorrenza e uscita di curva, con un rollio evidente ma non fastidioso e una buona reattività ai trasferimenti di carico indotti dall'uso di acceleratore e freni.
Dove invece la Subaru Forester e-Boxer non eccelle è nei consumi. Sia chiaro, è una vettura piuttosto pesante (il rapporto peso potenza, considerando il solo motore termico, vale circa 11 Kg/CV) e aerodinamicamente non certo ricercata, dunque la sezione maestra importante e il muso alto e quasi perpendicolare non aiutano. E più si sale con la velocità e peggio è: in autostrada ai 130 orari si consumano 10 litri/100 km, ma se si scende a 110 si fanno anche i 13 con un litro. In città, l'aiuto dell'ibrido si fa sentire ma occorre entrare in sintonia col sistema per ricavarne il meglio. Una regola che vale per tutte le motorizzazioni ibride di questo tipo, ovviamente.
Lo spunto assistito dal motore elettrico, considerando la massa da accelerare, è quello che consente di percorrere, in media, i 12 km/litro, valore che, al di là del valore assoluto, va considerato un'ottima prestazione. **AT**

di **FRANCESCO BARONTINI**

TEST ESTREMI DI AFFIDABILITÀ

DURANTE I MESI INVERNALI I TECNICI DELLA CASA NIPPONICA SI RECANO IN LAPPONIA PER TESTARE IL CORRETTO FUNZIONAMENTO DI ORGANI MECCANICI E TECNOLOGIE A TEMPERATURE BEN AL DI SOTTO DELLO ZERO



PER I NOSTALGICI SUBARU è ancora sinonimo di auto sportive, di rally, di titoli Mondiali e di Impreza WRX STi. Ma le cose cambiano. In meglio, sia chiaro, almeno guardando i numeri di vendita. La Casa delle Pleiadi infatti resta stabile sopra un milione di auto vendute ogni anno dal 2017. Oggi, se dici Subaru, ti riferisci a un'auto robusta, affidabile, sicura. Basti ricordare che più della metà delle Subaru costruite e vendute 10 anni fa è ancora in circolazione. Si tratta di un piccolo ma significativo primato. Al momento sono i SUV a farla da padrone, soprattutto in Nord America, dove Subaru vende il 70% delle auto prodotte, ma per costruirsi una reputazione di auto solida e versatile, Subaru ha avviato sessioni di sviluppo delle proprie vetture anche in condizioni estreme. Uno dei proving ground dove la Casa delle Pleiadi si reca ogni anno per sviluppare i propri prodotti si trova a Rovaniemi, al Circolo Polare Artico, dove ci siamo recati per toccare con mano le qualità delle tecnologie di cui dispongono le vetture del brand.

IN DISCESA SULLE PISTE DA SCI

Nel nostro viaggio in Lapponia si sono toccati i 16 gradi sotto lo zero. Ma nei due giorni in cui abbiamo testato le auto il cielo terso e la luce del sole sempre basso all'orizzonte ci hanno accompagnato facendoci sentire meno freddo. Per mettere subito le cose in chiaro, i tecnici Subaru hanno organizzato come prima cosa un'uscita in notturna in cui le auto, in carovana, si sono arrampicate su un'altura nei pressi della celebre "Città di Babbo Natale" e poi si sono lanciate in discesa su una pista da sci innevata. Si, avete capito bene. Ci siamo affacciati davanti al pendio, abbiamo inserito la modalità di guida X-Mode, e abbiamo lasciato che l'elettronica facesse il resto.

Le auto sono effettivamente scese lentamente grazie al sistema di controllo della velocità in discesa e hanno sempre mantenuto buona presa sul fondo di neve compatto che di giorno era territorio di – temerari, viste le temperature – sciatori.





Una pista ghiacciata in Lapponia e una Subaru BRZ con le gomme chiodate che ci aspetta. Cosa desiderare di più?

OFFROAD NELLA FORESTA

Il giorno dopo ci siamo recati in un centro prove e abbiamo svolto una serie di test specifici per saggiare le doti dinamiche delle vetture. A bordo di Forester, Outback e XV abbiamo affrontato per prima cosa un percorso fuoristrada nella foresta. Messe a dura prova su una superficie che passava repentinamente dal ghiaccio compatto alla neve soffice, abbiamo sentito lavorare la trazione integrale Symmetrical AWD, che trasferendo coppia tra i due assi per contrastare slittamenti e perdite di aderenza ha permesso alle auto di avanzare anche su tratti in salita in cui si doveva avere solo il coraggio di premere a fondo l'acceleratore. Nei passaggi più complicati, in cui ci si trovava con una ruota completamente sollevata da terra, oltre a continuare ad apprezzare le doti delle quattro ruote motrici, si è potuto notare la rigidità torsionale della scocca. Una prova significativa, che normalmente eseguiamo su uno scalino di 120 mm e che in questo caso è stata estremizzata. I tecnici Subaru ci hanno poi invitato ad aprire e chiudere le portiere per farci verificare l'assenza di qualunque attrito o resistenza, a dimostrazione della assoluta indeformabilità della struttura portante della vettura.

DOPPIO TEST DELL'ALCE

Un'altra prova a cui abbiamo sottoposto le vetture della Casa delle Pleiadi ha riguardato lo slalom tra i birilli e lo scarto di corsia. Con normali gomme invernali Nokian le auto hanno mostrato anche a velocità superiori ai 40 km/h, come suggeritoci dagli istruttori, di avere sempre ottima presa sul terreno innevato. Nello slalom, in particolare, bastava alleggerire sul gas per caricare l'avantreno e chiudere la traiettoria, e poi ripremere sul pedale per scaricare a terra la notevole coppia motrice. In questo frangente abbiamo potuto valutare anche il comportamento del cambio automatico Lineartronic, che pur restando un CVT si è dimostrato più rapido della media delle trasmissioni a variazione continua attualmente in circolazione.
Al termine dello slalom, nella stessa prova, si è dovuto affrontare il più classico dei test dell'alce, ovvero la frenata brusca e lo scarto di corsia. Per rendere le cose più complicate era stato allestito anche un secondo scarto per simulare il rientro sulla carreggiata iniziale. Ebbene, entrambe le vetture utilizzate (Forester e XV), hanno mostrato un comportamento simile, molto neutro e sincero, con la seconda che, grazie a dimensioni più conte-



La motricità assicurata dalla trazione integrale Symmetrical AWD consente il traino di rimorchi e appendici anche in condizioni di fondo molto critiche.



nute e al minor peso, ha sfoggiato un pizzico di agilità in più. Le due auto, dotate di powertrain e-Boxer, hanno sicuramente beneficiato della presenza di un baricentro più basso e di una miglior distribuzione dei pesi legata proprio alla presenza della batteria e delle altre componenti elettriche.

CONTROLLO GARANTITO

In generale, anche nei test in pista in cui abbiamo potuto alzare il ritmo si è potuto apprezzare la capacità delle vetture di essere davvero intuitive e prevedibili. Negli inserimenti in curva decisi, se si sentiva l'auto allargare di muso, bastava non insistere sul gas e attendere il trasferimento di coppia al retrotreno (rapido ma mai brusco) per tornare su ipotetiche rotaie. Anche in uscita di curva, accelerando su fondi ad aderenza quasi zero, al naturale pattinamento dell'avantreno l'auto rispondeva chiudendo la traiettoria grazie alla maggiore spinta delle ruote posteriori.

UNA BRZ TUTTA DA GODERE

Ma torniamo un attimo alle frasi iniziali di questo articolo, ovvero al concetto di sportività e di piacere di guida. Non abbiamo citato infatti una vettura della gamma Subaru che merita una menzione tutta particolare: la BRZ. L'auto, come si sa, nasce sulla base della Toyota GT86 ed è stata pensata come sportiva accessibile e senza fronzoli, divertente e non troppo impegnativa. Ecco, abbiamo testato anche la bella due posti a trazione posteriore, con tanto di gomme chiodate, su un anello di ghiaccio. In condizioni estreme, come nelle prove di drifting, l'auto è stata davvero facile da interpretare. Una volta innestato il sovrasterzo, con leggere variazioni sul gas si poteva controllare la traiettoria quasi senza toccare il volante. Per un attimo ci siamo sentiti dei piloti, e nonostante l'eccitante ricerca dell'equilibrio tra gas e controsterzo non è mancato il classico testacoda. Poi abbiamo visto all'opera i driver professionisti seduti sul sedile del passeggero e siamo tornati alla realtà… **AT**



di **FRANCO DAUDO** | *Foto* ©**MINI**

‘NORMALE’ O ELETTRICA LA QUALITÀ MINI NON CAMBIA

SIAMO STATI A OXFORD PER VISITARE LO STABILIMENTO DOVE SI FABBRICANO LE MINI, INCLUSA LA NUOVISSIMA MINI FULL ELECTRIC, PRONTA ANCHE PER IL MERCATO ITALIANO



COME NOTO, uno degli obiettivi che ci siamo dati noi di Auto Tecnica è quello di capire come sono fatte le automobili e di trasmettere ai nostri lettori un'analisi il più possibile oggettiva di ciò che abbiamo osservato. Ovviamente non siamo infallibili e qualcosa può senza dubbio sfuggire, ma col crescere dell'esperienza i nostri strumenti di giudizio, che pure includono un ampio margine di soggettività, si stanno affinando al punto che, senza falsa modestia, possiamo dire che il verdetto finale esprime un buon livello di equilibrio. Oggi la perfezione e l'affidabilità raggiunte dalla stragrande maggioranza delle vetture in circolazione rende sempre più complesso trovare dei punti deboli o addirittura degli errori progettuali clamorosi. Tuttavia, senza arrivare a dire in modo semplicistico che 'oggi tutte le auto vanno bene', perché non è così, un approfondimento della conoscenza dei dettagli costruttivi ci permette di valutare con maggior serenità se il rapporto qualità/prezzo è equo e di conseguenza offrire al lettore un elemento di giudizio in più per fare le sue scelte. Detto questo, nonostante le statistiche indichino che, almeno in Italia, il primo criterio di scelta di un'auto è l'estetica, siamo andati a visitare lo stabilimento Mini di Oxford per verificare com'è strutturata la linea di montaggio di questa vettura e la filosofia che sta dietro la qualità che Mini (e BMW) sbandierano come fattore fortemente caratterizzante il loro prodotto. Abbiamo inoltre approfittato per vedere com'è fatta la nuova Mini Full Electric, a breve disponibile nelle nostre concessionarie.

"We are in the home of the Mini", esordisce Tom Festa, Q-next e New model project leader di Mini, ricordando come tutti, a Oxford, siano affezionati a questa vettura che non solo ha rappresentato l'industria automobilistica inglese nel mondo per quarant'anni, a partire dal 1959, ma è divenuta un'icona del 'made in England' e continua ad esserlo ancora oggi. *"Alec Issigonis progettò la Mini proprio qui e la produzione è iniziata tra queste mura e nell'altro stabilimento di Longbridge. Per questo spesso apriamo le nostre porte a chi possiede le Mini classiche. In fondo siamo una sola famiglia…"*. In effetti tra quelle tipiche mura in mattoni si respira aria di storia, ma anche di modernità, essendo che alla parte originale del fabbricato sono state aggiunti nel tempo nuovi locali in cui operano attrezzature produttive all'avanguardia, come vedremo.

1



2



3



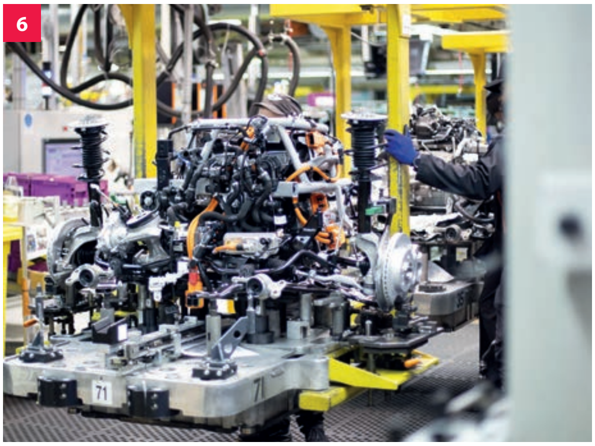
4



5



6



IL PROGETTO

Prima di descrivere come è fatta la Mini Full Electric, occorre fare alcune premesse sulle scelte progettuali che hanno portato alla creazione di questo prodotto. Punto fondamentale è stato che *"la Mini, qualunque sia la motorizzazione messa sotto il cofano, deve essere... una Mini"* Non è una banalità, ma rispecchia come, al di là dell'importanza del poter utilizzare il più possibile gli stessi componenti e le linee di assemblaggio, la base tecnica sia stata conservata e adattata col preciso scopo di mantenere tutti i tratti distintivi di questa vettura: *"La Mini è nota per la sua dinamicità, quel tipico handling da go-kart che l'ha resa famosa fin dalle sue origini, e la Mini Full Electric non poteva tradire questo DNA. Anzi, la piattaforma col pacco batterie posta sotto il pianale ha enfatizzato questa caratteristica, poiché nonostante un lieve innalzamento della luce da terra, il baricentro del veicolo si è abbassato e la distribuzione dei pesi è meglio ripartita sugli assi. Ovviamente abbiamo dovuto fare i conti con un peso maggiore, che ha richiesto una diversa taratura delle sospensioni, ma in generale dobbiamo ammettere che l'anima della vettura da cui deriva è stata mantenuta, se non addirittura migliorata, grazie alla erogazione della coppia del powertrain elettrico"*. Dunque siamo di fronte a una Mini a tutti gli effetti, con tutta la dotazione tecnica relativa, inclusi i freni, che nonostante l'aiuto in decelerazione per effetto della frenata rigenerativa, sono rimasti gli stessi della Cooper S. Dove invece c'è stata una ovvia differenziazione è nel 'Body in White' (abbreviato in BIW) modificato nel pavimento per fare posto al pacco batterie e nel parafango posteriore destro per ospitare la presa di corrente.

IL PROCESSO PRODUTTIVO

Ciò che stupisce appena varcata la soglia del reparto in cui si assembla il BIW è l'ordine e la pulizia, oltre alla contenuta rumorosità ambientale e la quasi totale assenza di personale. L'assemblaggio si compone infatti di più isole asservite da robot antropomorfi forniti dalla ABB: *"In passato, BMW utilizzava robot della Kuka Robotics, ma ora il nostro standard, come quello di BMW, è ABB"*. Ci accompagna nella visita di questa parte dello stabilimento Nik

1 | La parte di linea di montaggio in cui sono assemblati i Body-In-White della Mini, siano essi nelle versioni a tre, cinque o sei porte. Tutti i pannelli sono zincati e sigillati tra loro con circa 60 metri di sigillante applicato automaticamente. Questo garantisce il blocco delle infiltrazioni di acqua e umidità nei punti critici.
2 | Nik Jefferies mentre ci spiega come è strutturata la linea automatica di assemblaggio del BIW.
3 | Durante l'assemblaggio sono eseguiti numerosi controlli dimensionali con tolleranze dell'ordine del decimo di millimetro.
4 | La prima fase in cui la Mini Full Electric si differenzia dalle versioni termiche è nella predisposizione dei cablaggi che corrono nella parte inferiore del pianale. Contraddistinti dal colore arancione per indicare la presenza di alta tensione, portano corrente all'alimentatore delle batterie e al motore elettrico.
5 | Su questa rulliera parallela alla linea di montaggio vengono depositati i powertrain elettrici prima di essere uniti alla vettura.
6 | Un primo piano del sottogruppo anteriore che comprende tutto il powertrain, inserito in un telaio realizzato in tubi d'acciaio, e l'avantreno, completo di bracci delle sospensioni, dischi e sterzo. Nella fase successiva il tutto viene sollevato e accoppiato con la scocca.

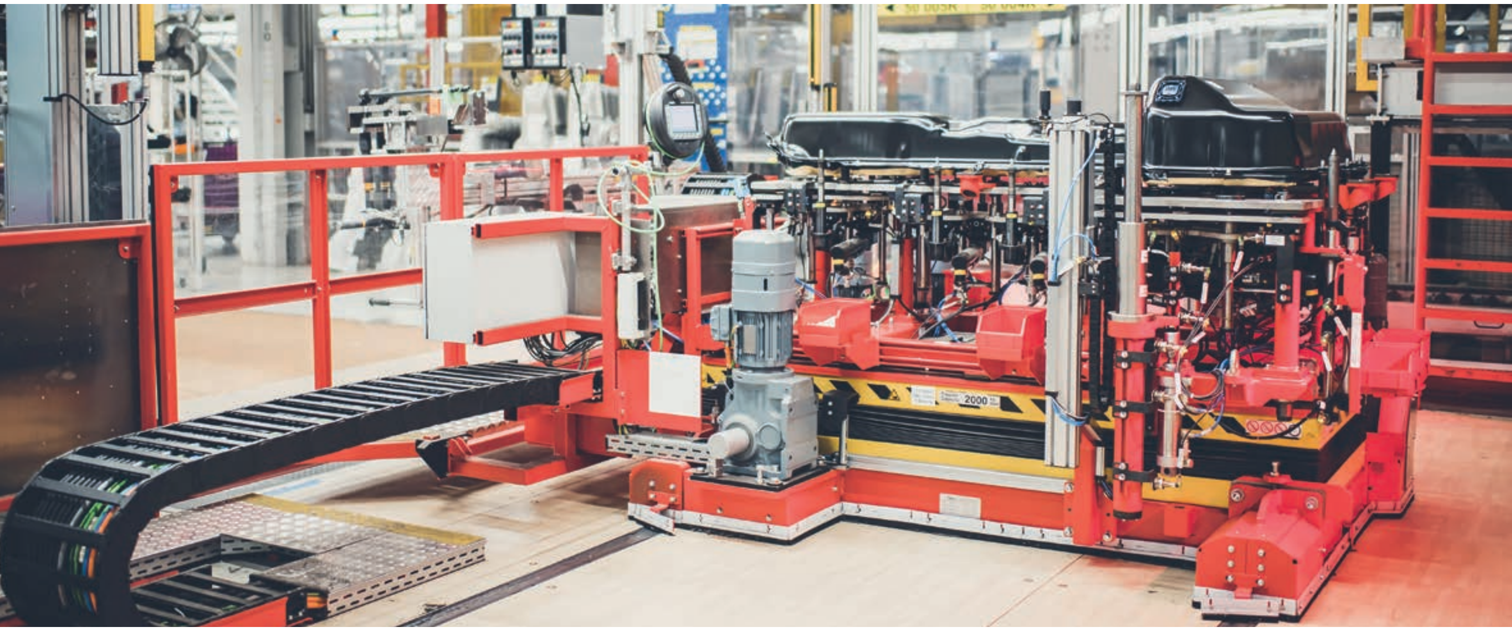


7



8

Jefferies, Production Group Leader Front & Rear End, specialista nell'assemblaggio del BIW. *"Abbiamo cercato di automatizzare il più possibile le operazioni di assemblaggio per mantenere ai massimi livelli la qualità e la ripetibilità del processo. Solo qualche anno fa in questi reparti circolavano decine di persone e l'ambiente di lavoro era molto diverso. Abbiamo cercato di offrire un ambiente per quanto possibile confortevole, nel quale si possa svolgere il proprio lavoro nelle migliori condizioni"*. Le parti stampate in lamiera provengono solo dallo stabilimento di Swindon, che occupa circa 800 addetti e produce lamierati anche per altri siti produttivi BMW dove però convergono anche componenti stampati in Ungheria e Cina. A Swindon gli standard qualitativi sono adeguati a quelli richiesti dal processo di assemblaggio di Oxford, tanto che da lì, oltre a componenti singoli, provengono anche dei sottoinsiemi già assemblati pronti per passare alle linee di saldatura automatiche, come le portiere, le fiancate e il tetto. La struttura della vettura è estremamente rigida ed è ottenuta unendo tra loro parti in lamiera di diverso spessore e resistenza, in modo da ottimizzare il rapporto rigidezza/peso, fondamentale per ottenere una vettura 'sincera' su strada. Le prime fasi dell'assemblaggio consistono nella preparazione della parte anteriore e della posteriore, che vengono poste su dei plateau dotati di punti fissi di riferimento per il corretto posizionamento e il mantenimento durante la fase di saldatura robotizzata. Questi sottoinsiemi vengono poi posizionati su un supporto insieme al pianale per la successiva saldatura delle tre parti, sempre in automatico: *"Durante queste fasi vengono effettuati dei controlli di processo per assicurare che le quote dimensionali fondamentali restino nelle tolleranze prescritte. E' importante eseguire controlli*







progressivi per evitare l'accumulo di errori che comprometterebbero il risultato finale. Eventuali anomalie vengono subito segnalate, arrivando anche al blocco della linea per investigare le problematiche più importanti e poter intervenire". Notiamo tra le isole di montaggio delle postazioni nelle quali i responsabili di produzione discutono con gli addetti alla qualità e gli ingegneri di processo: *"Ogni inizio turno si svolge una riunione di circa mezz'ora dove sono evidenziate eventuali criticità e si decidono le azioni correttive. La perfezione non è di questo mondo, ma si deve fare il possibile per raggiungerla".*

METODO GIAPPONESE

Molte aziende europee, non solo automobilistiche, negli anni '90 hanno cambiato la loro modo di lavorare avvicinandosi alle metodologie giapponesi. Qui a Oxford in quel periodo arrivò la Honda: *"Qui si producevano le Honda Accord e poi le Rover basate su modelli giapponesi. Just-in-time, kaizen e altre filosofie già da anni utilizzate in Giappone portarono a una svolta generazionale nell'approccio alla qualità e all'efficienza".* Proseguendo nel nostro tour ci rendiamo conto come l'andamento delle linee sia piuttosto contorto e si svolga sia in orizzontale sia in verticale, con elevatori e trasportatori che si muovono su tre livelli: *"Il layout è piuttosto complesso perché prevede lo sfruttamento di tutto il volume a disposizione, anche per equilibrare al meglio le linee. Attualmente da questa linea escono 45 BIW, e di conseguenza vetture complete a fine linea, ogni ora. Lavoriamo 5 giorni a settimana per 22,5 ore al giorno su tre turni. Ma in caso di picchi di ordini possiamo arrivare a una capacità produttiva fino a 53 vetture/ora. Approfittiamo dei weekend e delle soste per fare le manutenzioni, le modifiche del layout e gli aggiornamenti hardware e software. L'inserimento delle postazioni relative alla Mini Full*

7 | Tom Festa, a sinistra, e Christoph Wehner ci illustrano il montaggio del powertrain elettrico e del pacco batterie.
8 | Il montaggio delle batterie è automatico.
9 | Il pacco batterie proviene dall'esterno già pronto per essere applicato sotto il pavimento della vettura. Nella foto si vede il componente contenuto in un scatola stagna la cui forma è a T, depositato su un pallet sollevabile. E' composta da 12 moduli che offrono una capacità energetica di 32,6 kWh.
10 | La fase in cui viene posizionato il retrotreno.
11 | In questa immagine si vedono la sospensione multilink, gli ammortizzatori e i dischi freno. Sotto il pacco batterie è stata montato uno schermo di protezione.
12 | In questa stazione avviene l'accoppiamento delle batterie con la vettura.
13 | Il pallet su cui è appoggiata la batteria si solleva automaticamente fino alla quota richiesta e quindi, sempre in automatico, si procede al suo fissaggio al pianale tramite 16 viti.







14



15

Electric, ad esempio, è stato implementato nei weekend, senza recare alcun disagio alla produzione standard". Un eccellente risultato, specie se si considera che la Mini non solo è prodotta con carrozzerie a tre, cinque e sei porte (la Clubman) ma si presta anche a infinite combinazioni di colori, allestimenti e accessori. Sulla linea abbiamo infatti visto una sequenza di vetture totalmente diverse le une dalle altre, non solo nell'allestimento ma pure nelle motorizzazioni.

" LA MINI FULL ELECTRIC NON POTEVA TRADIRE IL DNA DELLA MINI "

QUALITÀ CONTROLLATA

Al termine dell'assemblaggio del BIW avviene un controllo finale della qualità attraverso tre stazioni dotate ciascuna di una coppia di robot antropomorfi che con telecamere e scanner rilevano eventuali imperfezioni geometriche sulle lamiere, facendo un confronto oggettivo e in tempo reale con le superfici teoriche e rilevando la presenza di particelle che possano pregiudicare la successiva fase di verniciatura. Osserviamo che è eseguito anche il controllo dei gap&flash tra le varie parti: *"La nostra tolleranza è nell'ordine del decimo di millimetro"*, continua Nik. *"Questo controllo di qualità è fatto anche a Swindon dove ad esempio viene controllato, su una scocca master, ovvero 'a disegno', che le portiere quando sono posizionate rispettino i giochi stabiliti a progetto. Ogni difetto comporta uno scarto o un blocco della linea. Se siamo ai limiti della tolleranza il processo richiede solo un controllo e la scocca viene posta fuori linea senza che questa si fermi. Se si supera la tolleranza, la linea si blocca finché il difetto non è risolto, per evitare che divenga epidemico"*.

E COME ELETTRICA

"Per implementare il montaggio della versione elettrica", prosegue Jefferies, *"abbiamo predisposto un'area specifica dotata di 20 nuovi robot per l'assemblaggio del BIW. Questo perché ci sono alcuni componenti diversi, in particolare il pianale, che è stato modificato per ricavare l'alloggiamento delle batterie"*. Oltre a questa parte, l'avvio della produzione di una vettura elettrica ha implicato anche l'addestramento di tutto il personale coinvolto in quelle fasi del processo in cui si maneggiano elementi che operano ad alta tensione. *"Rispetto all'assemblaggio tradizionale gli operatori devono maneggiare connettori e cavi elettrici di potenza che vanno trattati con cura e cautela per evitare successivi problemi si affidabilità sul campo; per questo, a seconda della mansione, si deve conseguire un'adeguata abilitazione. Abbiamo istituito il cosiddetto 'blitz-model' che in base alla qualifica del singolo operatore definisce il grado di addestramento che gli compete. Si va dal 'blitz-1' al 'blitz-5', ovvero il corso più completo. Tutti comunque hanno una formazione di base, anche perché nel nostro processo è previsto un elevato turnover delle funzioni: vogliamo che tutti conoscano più fasi, sia per gestire meglio le risorse sia per rendere meno ripetitivo il lavoro"*.

A proposito di formazione, ci viene riferito che all'interno dello stabilimento, e anche a Swindon, c'è una scuola a cui possono accedere i giovani che intendono poi entrare a far parte dello staff aziendale. Si può iniziare a 15 anni e il percorso procede in parallelo con gli studi scolastici, in modo da arrivare poi ad assumere personale con un alto livello di formazione e già una buona conoscenza dell'azienda.

Finalmente sulla linea arriva una scocca 'elettrica' e possiamo fare un parallelo con quella 'normale': *"La differenza si nota osservando il fondo. Il pacco batterie (*che proviene dallo stabilimento BMW di Dingolfing, in Ger-

mania, che fornisce batterie agli ioni di litio per tutte le vetture del Gruppo - ndr*) arriva qui già preassemblato e pronto per essere installato sulla vettura. Ha la forma a T per andare a riempire il tunnel centrale ricavato nel pavimento, dove normalmente passano il tubo di scarico e l'albero di trasmissione per le All4, e il vano lasciato libero dall'assenza del serbatoio del carburante. Il fissaggio avviene con 16 viti, 12 chiuse in coppia e 4, le posteriori, in coppia più rotazione. Ci sono poi le connessioni di ingresso e uscita del liquido di condizionamento e ovviamente le connessioni elettriche"*. Ovviamente nel sottoscocca corrono poi i cavi che portano la corrente di ricarica all'alimentatore delle batterie, posizionato anteriormente e integrato nel gruppo propulsore.

SOSPENSIONI: RESTA IL 'GO-KART FEELING'

Per completare la parte inferiore della vettura si passa al montaggio dei sottoinsiemi che costituiscono le sospensioni, la posteriore multilink e l'anteriore tipo MacPherson: *"La Mini Full Electric non ha modifiche di rilievo a livello di sospensioni, si è lavorato soprattutto sul loro adattamento alla nuova massa del veicolo, alla diversa distribuzione dei pesi e alla diversa altezza da terra, conseguente al montaggio delle batterie sotto il pianale. I freni invece sono esattamente i medesimi della Cooper S. Ovviamente si è puntato a mantenere il 'go-kart feeling' che ha reso famosa la Mini e devo dire che guidando l'elettrica, per via del baricentro più basso dovuto proprio al posizionamento della massa delle batterie, sembra addirittura meglio!"*. Rimaniamo stupiti nel vedere come sulla linea, che ribadiamo è una sola, si succedano tutte le versioni della Mini: *"Ogni macchina differisce da quella che la precede e che la segue anche nell'allestimento, con la gestione di tutte le varianti che il dealer propone al cliente. Dalla basica Mini One alla John Cooper Work GP, la biposto di alte prestazioni prevista in serie limitata, tutto passa su questa linea"*. Unica eccezione la Countryman, prodotta alla Nedcar, in Olanda.

La logistica a bordo linea è ovviamente molto complessa, poiché c'è un servizio di consegna dei particolari perfettamente cadenzato con la sequenza di auto in assemblaggio. *"Ogni postazione è dotata di un monitor che evidenzia la sequenza delle vetture anche utilizzando diversi colori, e per evitare possibili errori al montaggio, sia in progettazione sia nell'ingegnerizzazione si fa ampio utilizzo del metodo poka-yoke che come noto studia proprio come generare operazioni che obbligano ad eseguire una sequenza corretta"*. Un altra eredità della cultura industriale giapponese.

IL MOTORE ELETTRICO: L'INGOMBRO COMPLESSIVO È COME L'ENDOTERMICO

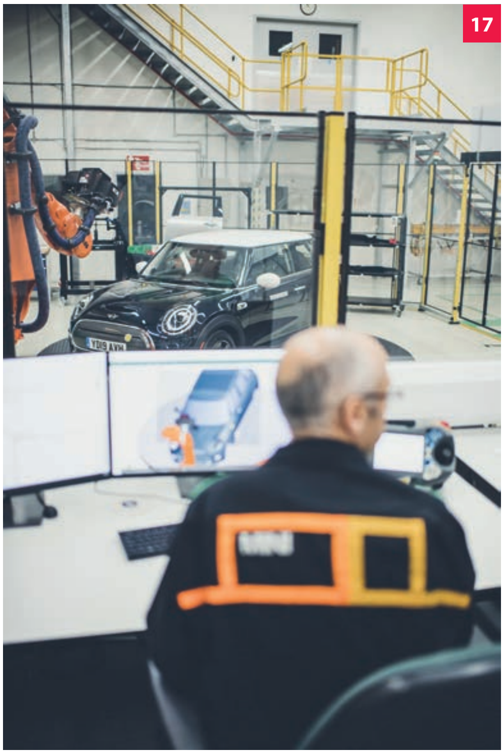
E' vero che il motore elettrico, a parità di potenza, è decisamente più semplice e compatto rispetto a uno a combustione interna, ma è altrettanto vero che la parte elettronica, che include sia quella di controllo sia quella

14 | Un'altra fase di lavorazione della parte posteriore.
15 | La linea di assemblaggio è strutturata per offrire la massima flessibilità. Le vetture movimentate possono infatti essere completamente diverse le une dalle altre, nella carrozzeira, negli allestimenti e nelle motorizzazioni.
16 | Uno dei tanti controlli dimensionali di qualità, in questo caso statistico. effettuato sotto una machina 3D.
17 | La stazione di controllo dimensionale generale, effettuata con telecamere montate sul braccio di un robot. L'operatore confronta le superfici reali con quelle teoriche rilevando eventuali scostamenti.

16



17



18


19



20

di potenza (l'inverter), è molto più ingombrante. Se poi si considera che il sistema di raffreddamento, che va a servire il pacco batterie, il motore elettrico e l'elettronica di potenza, è decisamente più complesso (ci sono tre pompe elettriche e più del doppio di tubazioni di asservimento), alla fine il blocco che costituisce il powertrain elettrico non differisce troppo da quello termico. *"Partendo da questa considerazione, i nostri progettisti hanno lavorato sull'intero gruppo elettrico per far si che potesse essere installato, senza modifiche, sugli attacchi esistenti, nati per i motori endotermici"*, ci racconta il nostro terzo interlocutore, Christoph Wehner, QPP/Project Steering. *"Per questo scopo è stato ideato un telaio in tubi d'acciaio saldati che ingabbia tutto il powertrain e funge da interfaccia per il suo fissaggio alla scocca. I supporti motore sulla scocca sono così rimasti esattamente gli stessi, con una notevole semplificazione dell'assemblaggio"*. L'esecuzione di questa vera e propria struttura portante è stata assegnata alla stessa unità produttiva, ubicata in

18 | Un test di isolamento all'acqua eseguito in una camera appositamente predisposta.
19 | Una Mini Full Electric lascia la linea di montaggio di Oxford.
20 | La Mini Full Electric prosegue la tradizione di stile e iconicità tipicamente british uniti alla qualità costruttiva riconosciuta del brand BMW. Pesa a vuoto 1.365 kg, ovvero 145 kg in più della Mini Cooper S tre porte con trasmissione Steptronic.

Germania, dove si realizzano i telai delle moto BMW. In questo modo si è utilizzata la medesima tecnologia per ottenere un prodotto leggero, robusto e soprattutto dimensionalmente adatto per poter rispettare le tolleranze imposte dal progetto e poter 'sposare' senza problemi la scocca. *"I progettisti"*, aggiunge Wehner, *"hanno dovuto fare in modo che non solo il motore e la trasmissione (*che è semplicemente un riduttore - ndr*), ma anche la parte elettronica, i cavi e tutti gli asservimenti rimanessero esattamente entro le dimensioni del corrispondente powertrain termico, in modo da*

non dover cambiare nulla nella zona del vano motore. Sono state semplicemente aggiunte due piastre di interfaccia, poste sui due lati, per compensare le inevitabili differenze dimensionali e andarsi a collegare esattamente negli stessi punti di fissaggio".

IL MATRIMONIO TRA MOTORE E VETTURA

E il termine 'marriage' (ovvero matrimonio) è quello utilizzato dai tecnici inglesi per indicare la fase in cui il powertrain viene accoppiato al BIW. Mentre i motori termici che provengono dall'esterno vengono montati su un apposito pallet che li predispone alla successiva movimentazione in un'isola esterna alla linea di assemblaggio, i powertrain elettrici arrivano dall'esterno direttamente nel punto di 'marriage' in appositi contenitori dai quali vengono prelevati e montati nella vettura senza alcuna operazione aggiuntiva.
Dopo che al powertrain è stato aggiunto l'avantreno, completo di sospensioni, semiassi e freni si passa al 'marriage' che richiede la presenza di manodopera ma è comunque fortemente automatizzata. Ovviamente ogni stazione è abilitata all'esecuzione di più operazioni e quindi la vettura 'cresce' a poco a poco con l'aggiunta di tutti i particolari interni ed esterni che ovviamente godono di ancor più flessibilità rispetto alle componenti prettamente meccaniche, poiché è su queste parti che si gioca la personalizzazione della vettura secondo le preferenze del cliente. Anche in questa fase il processo comprende una lunga serie di controlli che hanno lo scopo di intercettare eventuali anomalie e di segnalarle al servizio qualità per le opportune azioni.
Mano a mano che la vettura si completa l'elenco dei componenti si aggiorna fino a generare a fine linea una vera e propria storia del veicolo che parte dalla sua data e nome di nascita (il numero di telaio) e prosegue coi riferimenti di ogni parte che lo compone e i controlli superati. In questo modo in qualunque momento della vita del veicolo in circolazione ovunque nel mondo sarà possibile sapere quale componente è stato montato, il fornitore, la sua data di produzione e tutti gli elementi atti a identificarlo univocamente. Nel caso di una campagna di richiamo, ad esempio, questa metodologia, peraltro comune a tutti i sistemi di assemblaggio certificati, consente di identificare e isolare le parti difettose e poterne pianificare in modo mirato la sostituzione.

COLLAUDO AL 100%

Concludiamo questo breve ma significativo report sul montaggio della Mini Full Electric con il collaudo finale che si compone di due parti: una effettuata a fine linea nella quale si verificano staticamente e sui rulli le principali funzionalità della vettura e un'altra dinamica nella quale su un breve tragitto stradale si controlla che tutto sia conforme. Tutto questo, come abbiamo detto, al ritmo di una vettura ogni 68 secondi… **AT**

21

22

23


21 | Il powertrain elettrico è coperto da uno schermo in plastica isolato acusticamente. Il motore ha una potenza dichiarata di 135 kW (184 CV) e una coppia di 270 Nm.
22 | Il display centrale offre le indicazioni relative alla gestione delle batterie e sulla guida del veicolo per ottimizzare i consumi di energia. L'autonomia dichiarata va di 235 a 270 km (ciclo NEDC corr.).
23 | I cerchi in lega leggera hanno una forma particolare e asimmetrica, cosa che ha richiesto un bilanciamento straordinario.

di **GIANLUCA COVINI**

MASERATI LEVANTE TROFEO

SOTTO L'ELEGANTE VESTITO DEL SUV DEL TRIDENTE SI CELA UN PODEROSO V8 DA BEN 580 CV



A TRE ANNI DALL'INTRODUZIONE di Levante, primo SUV Maserati, sono arrivate le versioni più potenti equipaggiate con motore V8, ovvero Levante GTS (da 530 CV (per EMEA) e Levante Trofeo (da 580 CV). In realtà il loro sviluppo è iniziato ancora prima del lancio di Levante, avvenuto nel 2016, come progetto sperimentale, con l'obiettivo di testare i limiti prestazionali della piattaforma telaistica. Le scelte di mercato hanno poi ritardato l'introduzione di questi modelli, avvenuta infatti al Salone di New York nell'aprile 2019. Abbiamo provato a lungo la versione più entusiasmante, la Trofeo, soffermandoci sugli aspetti più tecnici della vettura e inoltre abbiamo intervistato il 'model responsible' di Levante, da cui abbiamo appreso nel dettaglio le caratteristiche tecniche più interessanti.

E' UN V8 TWIN TURBO

Grazie a un incredibile rapporto peso-potenza di 3,7 kg/CV, Levante Trofeo è in grado di fornire prestazioni da capogiro, come accelerare da 0 a 100 km/h in 4,1 se-



condi e raggiungere i 300 km/h, nonostante una massa che in ordine di marcia raggiunge i 2170 kg. La Trofeo è spinta da un otto cilindri a V di 90° di 3.799 cc, che possiede la potenza specifica più elevata di sempre per un motore Maserati, ovvero 157 CV/litro, ed è in grado di sviluppare 580 CV e 730 Nm di coppia. Come tutti gli altri motori Maserati a benzina attualmente in produzione, il V8 di Levante è stato sviluppato in collaborazione con Ferrari, trovando come parente più stretto tra le unità prodotte a Maranello il 3.855 cc V8 biturbo attualmente impiegato sulla gamma GT del Cavallino, che ha però subito sostanziali modifiche per renderlo unico e personalizzato sulle specifiche del Tridente. La principale differenza tecnica del V8 Maserati rispetto al V8 Ferrari è il fatto di avere i perni di manovella dell'albero motore sfalsati a 90° (albero cosiddetto 'crossplane'), mentre le vetture del Cavallino per tradizione montano gli alberi motore 'piatti', ovvero con angoli a 180°; si tratta di una chiara personalizzazione che garantisce un sound meno rauco, ma più rotondo e armo-

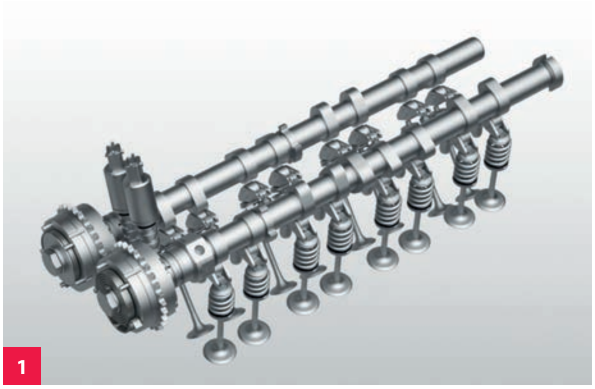
nico, e riduce inoltre la generazione di forze alterne di secondo ordine, migliorando così il comfort vibrazionale. Altra particolarità, è la presenza della coppa dell'olio che integra sia i supporti del motore che si ancorano al telaio, sia il supporto del differenziale anteriore del sistema Q4. *"L'albero di trasmissione del sistema Q4 passa sotto il motore, per questo motivo l'utilizzo di un motore a carter secco non darebbe alcun vantaggio dal punto di vista del collocamento più in basso del motore"*, afferma il responsabile del team di sviluppo di Levante. La sovralimentazione è generata da due turbocompressori twin-scroll IHI raffreddati a liquido, posizionati all'esterno delle due bancate del V per mantenere il baricentro più basso possibile. La testata, il basamento e il monoblocco cilindri sono realizzati interamente in lega di alluminio, per fusione a una temperatura di 750°C con l'utilizzo di anime in sabbia e resina per la realizzazione dei passaggi interni. La cilindrata complessiva di 3.799 cc è ottenuta con un alesaggio di 86,5 mm e una corsa di 80,8 mm, 1,2 mm in meno rispetto alla versione Ferrari GT. Il rapporto di compressione inferiore (9,4:1), va teoricamente a vantaggio di un minore stress termico e meccanico dei componenti interni. La distribuzione avviene tramite le catene che comandano i due alberi a camme in testa, sui quali lavorano bilancieri con dito a rullo, invece delle punterie a bicchiere, per comandare le 4 valvole per cilindro. Su ognuno dei due alberi a camme è presente un variatore di fase elettro-idraulico.

Gli intercooler aria-aria, posizionati ai due lati del paraurti anteriore, davanti alle ruote, sono ben areati grazie ai nuovi deflettori in fibra di carbonio che caratterizzano il paraurti della Trofeo. Rispetto al propulsore precedente, al V8 della Quattroporte GTS da cui deriva sono state apportate numerose modifiche, per migliorare sia le prestazioni sia l'efficienza, ovvero:

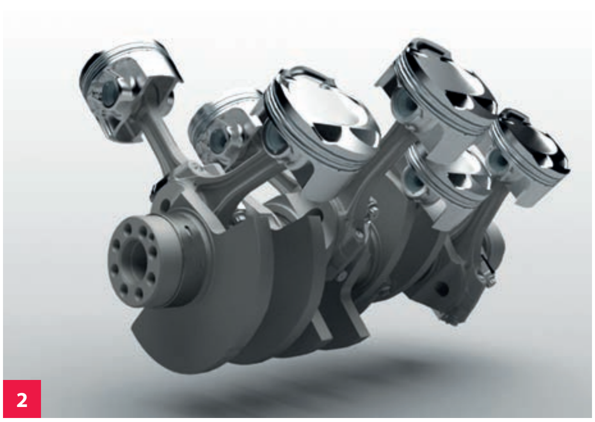
- modifica e aggiornamento si alberi a camme, pistoni e bielle
- nuovi gruppi turbocompressore
- modifica della coppa dell'olio, per poter ospitare il sistema Q4
- personalizzazioni estetiche, come la cover motore in fibra di carbonio, i polmoni di aspirazione con trattamento superficiale di colore rosso e la prolunga del tappo di riempimento olio nero anodizzato.

Sono due le versioni disponibili di questo motore, la versione Trofeo da 580 CV, oggetto della nostra prova, e la versione GTS, con un taglio di potenza meno estremo (530 CV) e più adatto a una gran turismo. La versione europea del motore è stata introdotta alla fine del 2019 e presenta il livello omologativo più alto oggi disponibile in termini di emissioni, l'Euro 6D Final; per ottenere questo il motore è equipaggiato con filtri anti-particola-

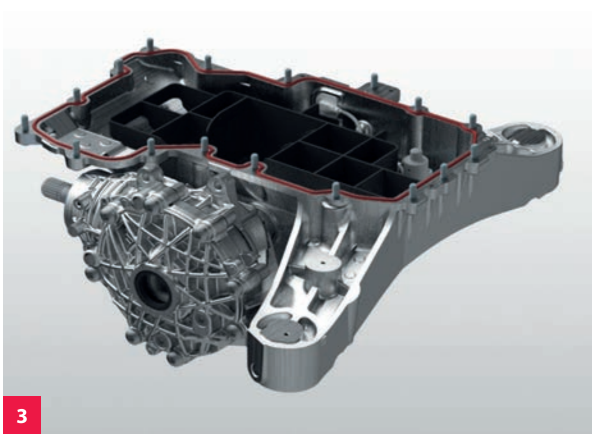




1



2



3



4

to e questo giustifica il leggero calo di potenza rispetto alle versioni omologate negli Stati Uniti (590 CV per la Trofeo), le quali non presentano questi filtri e sono quindi caratterizzate da una minore contropressione allo scarico.

LA MECCANICA

Levante Trofeo è in grado di raggiungere un'incredibile valore di accelerazione laterale, pari a 1G, un valore di riferimento nel segmento dei SUV, saturando di fatto la massima accelerazione che uno pneumatico stradale può offrire; per raggiungere questo obiettivo si è lavorato prima di tutto sulla messa a punto meccanica del veicolo e successivamente sono state introdotte logiche personalizzate di controllo elettronico, sia sulle sospensioni Skyhook, sia sul controllo della dinamica (sistema IVC), come vedremo nei prossimi due capitoli.
I tecnici Maserati ci hanno svelato che *"non sono stati resi necessari irrigidimenti per gestire la potenza maggiorata, perché l'applicazione del V8 su Levante era stata concepita sin dall'inizio, e il suo sviluppo si è svolto in parallelo a quello delle versioni V6"*; questo dimostra il grande potenziale, a livello di rigidità torsionale e flessionale, della monoscocca di Levante, peraltro comune anche coi modelli meno sportivi, come le versioni Diesel. Sono state invece modificate le forme della monoscocca, principalmente per quanto riguarda il tunnel centrale, per consentire l'installazione del nuovo drivetrain, che presenta ingombri e masse diversi rispetto alle unità standard a sei cilindri. In particolare il gruppo motore-cambio è decisamente più arretrato rispetto al modello V6. La geometria delle sospensioni è condivisa con tutto il resto della gamma: all'anteriore troviamo l'ottimo quadrilatero con due bracci oscillanti di cui quello superiore posto molto in alto rispetto alla ruota per avvicinare l'asse di sterzo al centro del contatto tra pneumatico e strada, mentre al

1 | Ogni bancata è dotata di due alberi a camme, uno per le valvole di aspirazione, uno per le valvole di scarico. Gli alberi sono trascinati dalla catena di distribuzione e dotati ciascuno di variatore di fase elettro-idraulico. Le valvole sono mosse da bilancieri con dito a rullo, per ridurre al minimo gli attriti.
2 | Il motore V8 Maserati, rispetto al V8 Ferrari, è caratterizzato da perni di manovella dell'albero motore sfalsati a 90° (albero 'crossplane'), a differenza delle vetture del Cavallino che montano gli alberi motore 'piatti', con angoli a 180°.
3 | La particolare conformazione della coppa dell'olio integra sia i supporti del motore che si ancorano al telaio, sia il supporto del differenziale anteriore del sistema Q4.
4 | Rendering 3D dei collettori di scarico collegati alla turbina. Ben visibile anche la valvola wastegate e i condotti di aspirazione e mandata del compressore. Il gruppo turbo-compressore è montato in basso rispetto al motore per abbassare il centro di gravità.

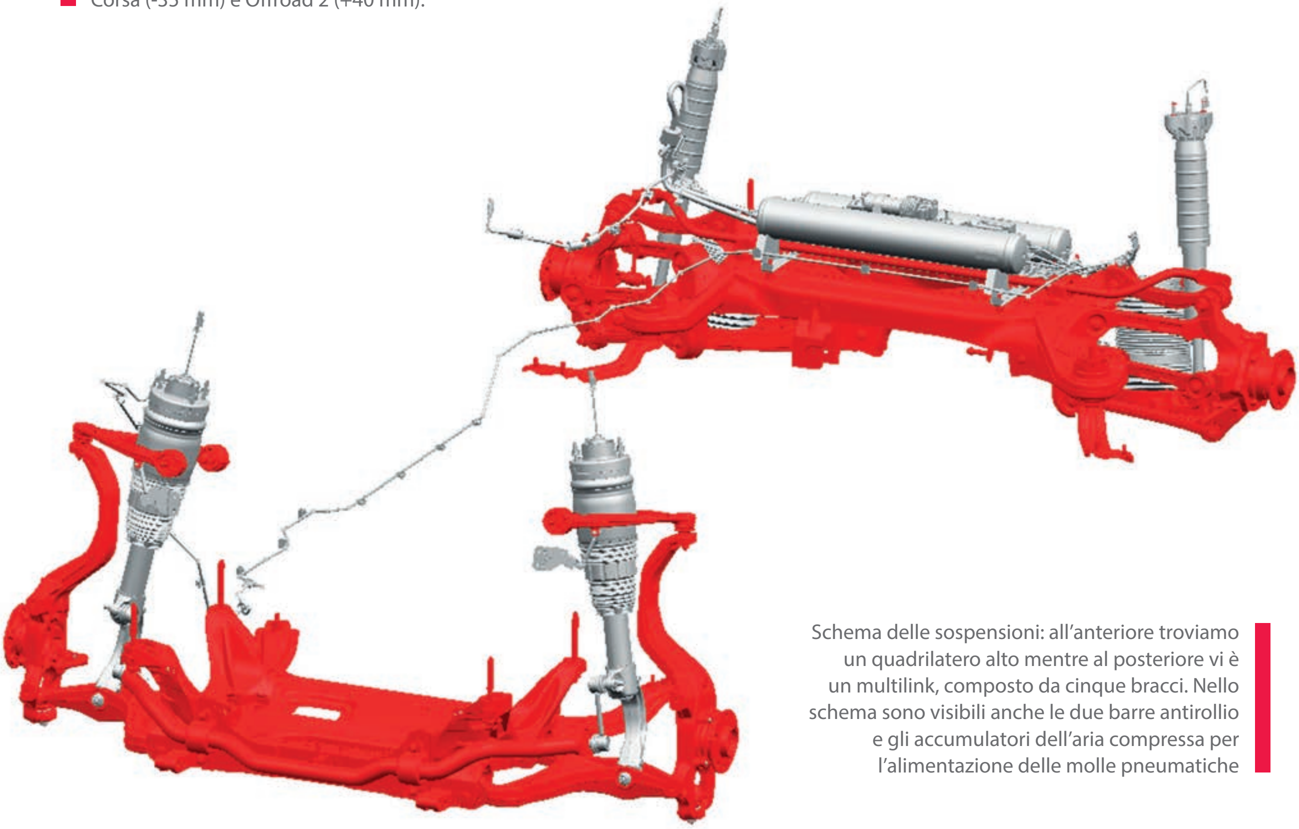


La vettura con l'assetto delle sospensioni in posizione Normal, Corsa (-35 mm) e Offroad 2 (+40 mm).

posteriore vi è un multilink, composto da cinque bracci, i cui movimenti sono studiati per poter controllare al meglio gli angoli caratteristici della ruota durante la lunghissima escursione verticale che Levante, grazie al sistema di molle ad aria, è in grado di garantire.
Non è stata necessaria l'installazione di una barra di irrigidimento che colleghi i due attacchi superiori degli ammortizzatori anteriori, i duomi, poiché la rigidità torsionale della scocca era già sufficientemente elevata. Da rimarcare come la presenza del differenziale posteriore autobloccante a slittamento limitato (LSD) sia ormai un componente di serie su tutte le vetture Maserati: nel caso di Levante la percentuale di bloccaggio è di 35% in fase di accelerazione e del 50% in rilascio (aumentata rispetto alla versione V6).

LE SOSPENSIONI SKYHOOK

Su Levante troviamo la configurazione più evoluta di Skyhook, il sistema di controllo continuo dello smorzamento delle sospensioni, che permette di migliorare le caratteristiche dinamiche della vettura, sia in termini di comfort che di tenuta di strada. Il sistema Skyhook sviluppato da Maserati si basa su sospensioni semiattive, che non introducono forze esterne ma consentono di variare, istante per istante, il coefficiente di smorzamento degli ammortizzatori tra un valore minimo e un



Schema delle sospensioni: all'anteriore troviamo un quadrilatero alto mentre al posteriore vi è un multilink, composto da cinque bracci. Nello schema sono visibili anche le due barre antirollio e gli accumulatori dell'aria compressa per l'alimentazione delle molle pneumatiche

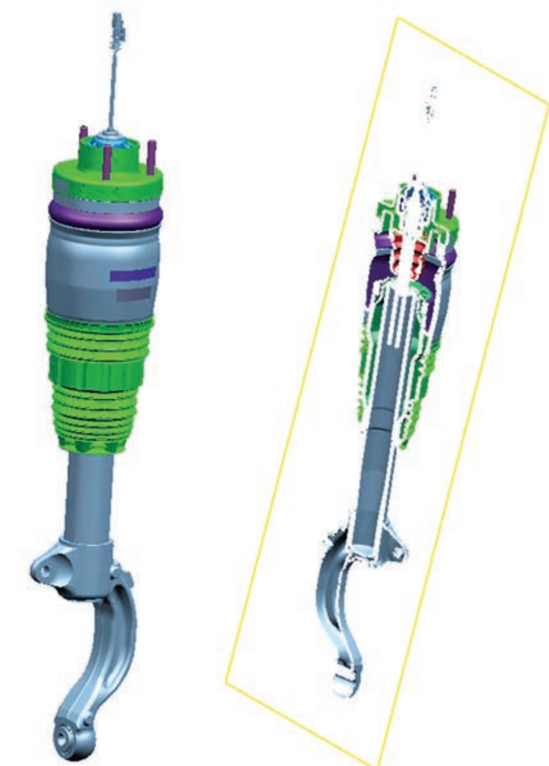
5





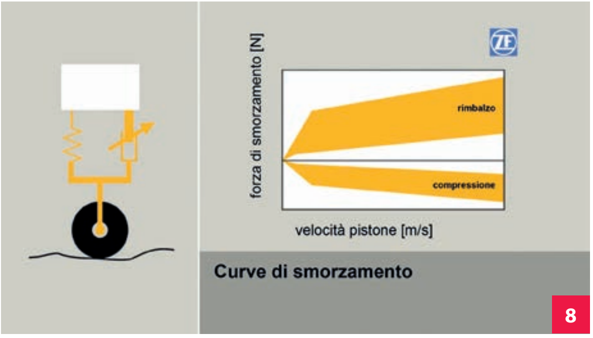
6

valore massimo. La variazione viene effettuata sia in compressione sia in estensione, in modo continuo. Per poter mettere in pratica questa complessa architettura, tutti i parametri dinamici della vettura vengono infatti monitorati ed elaborati: beccheggio, rollio, parallelismo verticale della cassa, ma anche velocità e accelerazione laterale e longitudinale, nonché le escursioni delle singole ruote. La frequenza di acquisizione è di 100 Hz, ovvero cento volte al secondo il sistema analizza i dati provenienti dai sensori e decide le strategie da adottare e la forza di smorzamento da applicare su ogni ruota. A livello hardware, il sistema è costituito da quattro ammortizzatori ZF CDC® (Continous Damping Control), che integrano al loro interno i gruppi di valvole elettromeccaniche, collegati a un'unica centralina elettronica (ECU). Se la componentistica viene da aziende terze, tutto lo sviluppo delle logiche è invece realizzato internamente dai tecnici Maserati, personalizzando il sistema sulla specifica vettura e impostando obiettivi di guidabilità sulla base dei target che il marchio del Tridente vuole raggiungere. Su Levante il sistema è ancora più complesso perché è abbinato alle molle pneumatiche, che prevedono un'escursione di ben 75 mm tra la modalità più alta e quella più bassa, rendendo



7

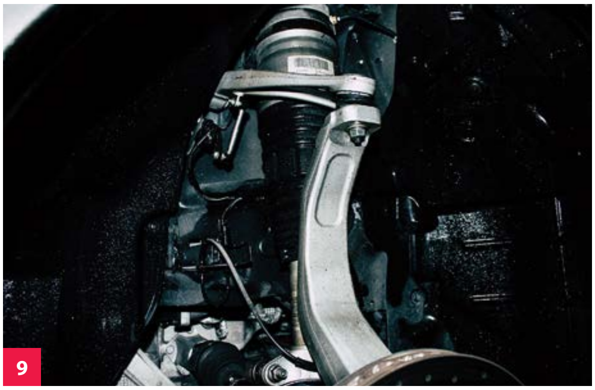
5 | Dettaglio della sospensione anteriore, con geometria a quadrilatero alto e molle pneumatiche. Gli ammortizzatori semiattivi Skyhook sono coassiali alle molle pneumatiche.
6 | Dettaglio della sospensione posteriore multilink a cinque bracci, con molle pneumatiche e ammortizzatori semi-attivi Skyhook.
7 | Dettaglio e vista in sezione dell'elemento elastico anteriore, al cui interno troviamo l'ammortizzatore semiattivo Skyhook, che integra le valvole elettro-meccaniche per il controllo continuo dello smorzamento.
8 | Le sospensioni semiattive sono in grado di variare in modo continuo il coefficiente di smorzamento, all'interno di un range (evidenziato dall'area arancione), sia in estensione (parte in alto del grafico), sia in compressione (parte in basso).



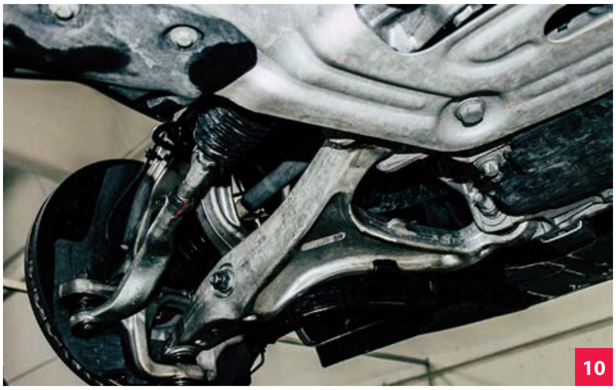
8

ancora più complesse le logiche per l'ottenimento del livello di smorzamento ideale. L'elaborata architettura Skyhook comprende al suo interno anche innumerevoli sotto-sistemi, come le strategie puntuali che possono essere messe in atto quando determinate situazioni vengono identificate dai sensori presenti in vettura. Per esempio, quando si sta viaggiando nella configurazione più alta (Offroad 2, + 40 mm rispetto alla Normale) l'elemento elastico lavora molto vicino al tampone di fine corsa in estensione. Accade quindi che anche un ostacolo, una buca, potrebbe far intervenire il tampone, causando rumorosità e scarso comfort. Per risolvere questo problema, Levante è dotata di una logica che interviene elettronicamente aumentando istantaneamente lo smorzamento dell'ammortizzatore nel momento in cui si incontra un ostacolo. Tra le strategie puntali troviamo anche la funzione 'Cornering', che si attiva in curva. Essa permette di ridurre il rollio, di limitare le oscillazioni di imbardata, ma anche di gestire il comportamento sotto o sovra sterzante dell'auto, tramite un aumento o una diminuzione delle rigidezze delle sospensioni sui due assi e quindi una variazione del trasferimento di carico trasversale, che è strettamente collegato alla tenuta di strada. Più precisamente, il software decide inizialmente di prediligere uno dei due assi, per esempio distribuendo lo smorzamento verso il posteriore per aumentare l'inserimento di curva, e poi durante la fase di transitorio gestire le oscillazioni e il bilanciamento tra i due assi. Un'altra strategia interessante è quella di 'Shifting': nelle modalità di guida più sportive, come 'Sport' e 'Corsa', durante la cambiata viene simulato uno strappo, chiamato 'Jerk' (la derivata dell'accelerazione rispetto al tempo), per rendere ancora più emozionante la sensazione di cambio marcia, come sulle vetture da gara. Per far fronte a ciò, le sospensioni vengono pre-allertate di questo strappo poco prima della cambiata, in modo da compensare e annullare il beccheggio che risulterebbe dalla manovra, rendendo l'esperienza ancora più piacevole. In tema di beccheggio, i concetti di 'Anti-Dive' e 'Anti-Squat', che di base sono realizzati tramite un attento studio della geometria dei bracci delle sospensioni, con Skyhook non solo vengono ulteriormente migliorati ma, rispetto alla configurazione con ammortizzatori passivi, è possibile il controllo del beccheggio nel tempo, durante il transitorio, in frenata e accelerazione. La calibrazione del rollio, in modalità 'Corsa' viene estremizzata, con l'obiettivo di minimizzare tale angolo in curva e velocizzare quindi





9



10



11



12

l'inserimento in curva. Lo Skyhook di Levante Trofeo è dotato anche di una logica che evita il 'pompaggio laterale', cioè il movimento oscillatorio che solitamente si genera in fase di appoggio in curva in presenza di elevate accelerazioni laterali, su vetture dal baricentro alto e dalla massa generosa come i SUV; per evitare ciò, esiste un controllo specifico che annulla sul nascere l'insorgere del fenomeno, contrastando il movimento della ruota, tramite variazioni istantanee dello smorzamento, in controfase rispetto all'oscillazione verticale.

NUOVO CONTROLLO IVC

Per quanto riguarda la dinamica della vettura, è stato rinnovato il controllo integrato del veicolo (IVC - Integrated Vehicle Dynamic Control): si tratta di un sistema di torque vectoring che, in base alla stima dell'angolo

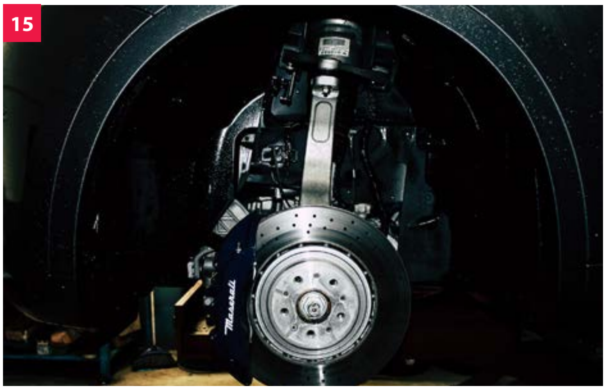


13



14

9 | Sospensione anteriore: montante a collo d'oca del triangolo superiore. Si nota lo snodo di sterzo e il sensore che comunica l'escursione della ruota.
10 | Sospensione anteriore: si vedono il triangolo inferiore e lo snodo di sterzo sul portamozzo, il braccetto di sterzo collegato alla parte anteriore e il semiasse.
11 | Sospensione anteriore: particolare dell'attacco della barra anti-rollio al supporto del gruppo molla-ammortizzatore.
12 | Sospensione posteriore: si intravedono due dei cinque bracci che collegano il portamozzo al telaio e lo stelo dell'ammortizzatore.
13 | Sospensione posteriore: particolare del massiccio braccio inferiore, sul quale è fissato l'elemento elastico pneumatico.
14 | Sospensione posteriore: vista da davanti, si vedono chiaramente tutti e cinque i bracci nonché il semiasse e l'elemento elastico pneumatico.


15


16

di imbardata della vettura, va ad agire sia sull'impianto frenante sia sul Traction Control per massimizzare la tenuta di strada disponibile agli pneumatici; in pratica il sistema va a calibrare le coppie frenanti sulle singole ruote e la coppia motrice del motore per generare un valore di imbardata target, valore impostato dai tecnici Maserati per dare il massimo piacere di guida possibile. Per entrare più nel dettaglio, il sistema è sempre attivo ma ha due logiche principali. Una è la logica di controllo di sicurezza: se l'assetto della vettura esce da certi target e il guidatore non controsterza in modo sufficiente il sistema va a riportare la vettura in sicurezza. Con la seconda logica, estremizzata in modalità 'Corsa', il sistema agisce invece in un'ottica di guida sportiva, cercando di contrastare il sottosterzo e di aumentare l'imbardata controllata. Degna di nota è l'evoluzione del controllo dello sterzo, introdotto per la prima volta sul Model Year 2018 di Levante V6. Si tratta di un sistema che è in grado di variare la coppia reagente sullo sterzo (adattando in tempo reale l'intervento della servo-assistenza elettrica) in base alle dinamiche di guida, per aiutare il guidatore ad interpretare al meglio le perdite di aderenza, anticipando così eventuali errori di guida. Ad esempio, una funzione molto interessante permette di comunicare al guidatore la presenza di sottosterzo, alleggerendo la coppia reagente sullo sterzo, simulando e ampliando quello che avviene normalmente (a causa dello slittamento dei tasselli nell'area di contatto tra pneumatico e strada), ma che i guidatori meno sensibili non sarebbero in grado di avvertire. Con questo avvertimento, in pratica l'elettronica vuole anticipare l'errore del pilota, piuttosto che semplicemente intervenire in modo invasivo, come avviene invece nei controlli tradizionali.

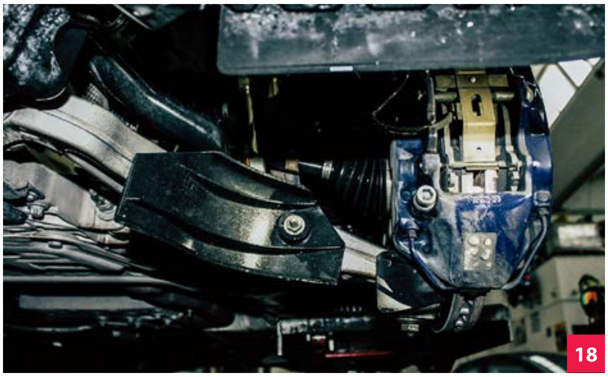
15 | I freni di grandi dimensioni forniti da Brembo: all'anteriore troviamo un disco da 380 mm di diametro e 34 mm di spessore. La zona di contatto con la pastiglia è ben separata dal mozzo centrale, per ridurre al minimo il trasferimento di calore generato durante la frenata.

16 | Particolare della pinza monoblocco in alluminio a 6 pistoncini realizzata da Brembo.

17 | Al posteriore il disco freno ha un diametro di 345 mm e uno spessore di 28 mm. La pinza è realizzata in alluminio e alloggia 4 pistoncini. La pinza del freno di stazionamento è separata dalla principale.

18 | Sul triangolo inferiore della sospensione anteriore è fissato un deviatore di flusso in plastica che serve per convogliare l'aria sui freni per il raffreddamento. Una soluzione tanto semplice quanto efficace.


17


18

DOPPIA PERSONALITÀ

Levante Trofeo ha indiscutibilmente due anime ben distinte. La prima è quella di un comodo e lussuosissimo SUV che sa ammaliare grazie a un'eleganza indiscutibile, sia nelle forme esterne sia negli allestimenti interni, in cui sono utilizzati materiali pregiati (come il carbonio, l'alcantara, e le cuciture a vista), lavorati artigianalmente con forme e abbinamenti che soltanto il 'made in Italy' sa offrire. E' ben insonorizzata, grazie alle sospensioni pneumatiche abbinate agli ammortizzatori semi-attivi Skyhook che sanno filtrare in modo

19 | La coppa dell'olio del cambio ZF e, sulla sinistra, l'albero di trasmissione che dalla scatola di rinvio del sistema Q4 trasmette il moto al differenziale anteriore. In basso la gabbia di protezione del differenziale contro eventuali urti.
20 | I due tubi di scarico, che provengono dalle turbine, corrono paralleli avvicinandosi circa a metà vettura, con un tubo di compensazione tra i due.
21 e 22 | I due terminali centrali sono dotati di una valvola a farfalla che si apre nelle modalità 'Sport' e 'Corsa' per dare voce al V8. Si nota l'attuatore pneumatico che agisce su un leverismo per comandare l'apertura e la chiusura della valvola.
23 | Il differenziale posteriore a slittamento limitato (LSD): la percentuale di bloccaggio è del 25% in fase di accelerazione e del 35% in rilascio.


19


20


21


22

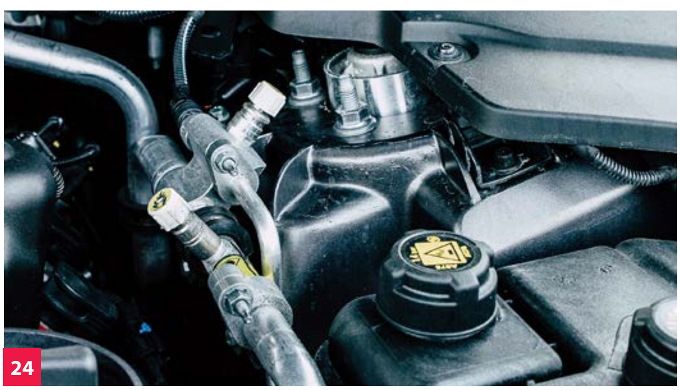

23

IL FUTURO DI MASERATI

Il futuro di Maserati e delle relative motorizzazioni non è ancora stato definito in modo univoco, ma sappiamo con certezza due cose: primo, l'elettrificazione (totale o ibrida) è la strada intrapresa dalla Casa modenese per i prossimi modelli e, secondo, la fornitura dei motori da parte di Ferrari è giunta al termine. Louis Camilleri, amministratore delegato del Cavallino, ha infatti recentemente annunciato che l'accordo con Maserati per la fornitura dei motori V6 e V8 terminerà alla conclusione dell'attuale contratto, cioè alla fine del 2020. Maserati avrà quindi due strade possibili: realizzare internamente i motori o rifornirsi altrove, ipotesi che per il momento sembra piuttosto remota. Il Tridente ha infatti confermato che sono già state realizzate alcune vetture sperimentali equipaggiate con nuovi e inediti powertrain 100% elettrici e con tecnologia proprietaria Maserati, sviluppata presso il nuovo 'Innovation Lab' di Modena. Sembra inoltre che la nuova Supercar, erede della GranTurismo, sarà equipaggiata da un nuovo motore V6 biturbo, con un range di potenza attorno ai 600-700 CV, sviluppato internamente da Maserati. Per quanto riguarda i V8, il futuro al momento è decisamente incerto e non esistono notizie ufficiali in merito, quindi a noi appassionati non resta che… aspettare.

eccellente le irregolarità del terreno, minimizzando i movimenti verticali del corpo della vettura, mentre risultano po' rumorosi gli pneumatici, che nella vettura in prova erano gli invernali Continental WinterContact TS 860 (265/35 R22 anteriori e 295/30 R22 posteriori), specie quando si passa sulle micro-asperità.
Ma è quando si preme il tasto 'Sport' che si risveglia la seconda personalità: le due valvole a farfalla comandate pneumaticamente poste sugli scarichi centrali si aprono, per dare spazio alla voce dell'otto cilindri, che si palesa con un sound cupo, forte, con ritorni accentuati in fase di rilascio. Congiuntamente al cambio di sonorità, anche lo sterzo viene irrigidito e le sospensioni si abbassano di 20 mm, portandosi in modalità Aero 1, migliorando così la dinamica di guida grazie al baricentro più basso. La risposta all'acceleratore è immediata, evidenziando l'assenza totale di turbo-lag, una delle caratteristiche principali di questo motore, che per certi aspetti, per esempio il sound, assomiglia più a un aspirato che a un turbo. Esaltati dalla poderosa spinta e dalla linearità con il quale essa si manifesta durante tutto l'arco dei giri, proviamo a tirare qualche marcia. La sequenza è fulminea grazie al cambio ZF a 8 rapporti che non ha alcuna esitazione, nemmeno nelle scalate più impegnative. Non è immediato prendere confidenza con la vettura nella guida sportiva, a causa delle dimensioni imponenti e del peso non trascurabile di 2.170 kg in ordine di marcia: il particolare connubio tra la stazza e la potenza esuberante del motore è qualcosa che occorre saper gestire e che di primo acchito lascia stupiti. E' una tipologia di auto relativamente nuova, e crediamo che per i tecnici non sia stato facile portare a termine la messa a punto di una vettura di questo tipo. Di grande aiuto nella guida sportiva sono gli enormi freni Brembo, caratterizzati all'anteriore da pinze monoblocco in alluminio a sei pistoncini che agiscono su dischi da ben 380 mm di diametro e 34 mm di spessore. Dietro sono installate pinze monoblocco in alluminio a

24 | Vano motore: sotto la copertura di plastica si scorge l'attacco superiore del gruppo molla-ammortizzatore. Non è presente alcuna barra di irrigidimento che colleghi i due duomi.
25 | Vano motore: si intravede una delle bielle attraverso la quale il motore è ancorato alla scocca.
26 | Vano motore: sul lato sinistro la cassetta porta fusibili e le due derivazioni dei poli della batteria, che si trova nel bagagliaio.
27 | Gli interni della Levante si distinguono per una ricercata sobrietà, evidenziata dall'abbinamento di materiali classici e ultramoderni, con quel tocco artigianale che ci si aspetta su una vettura di un marchio storico come Maserati.


24


25


26

quattro pistoncini, con dischi 345 mm x 28 mm. La trazione integrale è garantita dal sistema intelligente Q4, realizzato tramite un ripartitore elettro-idraulico in uscita dal cambio (che comprende una trasmissione a catena e una frizione multi-disco in umido) che è in grado di trasmettere la coppia all'anteriore solo quando richiesto e fino a un massimo di 50/50. Le logiche con cui agisce il sistema Q4 sono ben differenziate nelle varie modalità di guida: 'Normal', 'Sport', 'Corsa', oltre che 'Offroad' per la guida su sterrato. Dopo qualche chilometro di pratica, decidiamo di accedere alla modalità 'Corsa', novità assoluta introdotta su Levante Trofeo: si tratta di un'ulteriore esaltazione della guida sportiva, ottenuta con cambiate ancora più veloci (solo 150 millisecondi, valore record per un cambio con convertitore di coppia), con un aumento del carico sullo sterzo e la ripartizione della motricità quasi unicamente sulle ruote posteriori, grazie a una mappatura specifica



27

del sistema Q4, che rende facile il sovrasterzo, anche in condizioni di asciutto, grazie ai 720 Nm disponibili da 2.500 a 5.000 giri/min. Non solo, in questa modalità le specifiche logiche del sistema di controllo delle sospensioni Skyhook sono orientate a massimizzare la tenuta di strada, mentre gli elementi elastici pneumatici rilasciano pressione, portando l'auto in modalità 'Aero 2', ovvero 35 mm più bassa rispetto all'altezza standard. L'assetto più basso non solo migliora la dinamica abbassando ulteriormente il baricentro, ma ha un effetto aerodinamico che passa attraverso la diminuzione del Cx, che raggiunge il valore di 0,33 (la modalità 'Aero 2' è presente anche nei modelli standard di Levante, ma si attiva solo in automatico e a velocità autostradali). Infine, gli interventi dei sistemi attivi di controllo vengono ridotti al minimo e impostati su logiche non più di sicurezza ma di piacere di guida, per esempio al fine di contrastare il sottosterzo e aiutare l'ingresso in curva. In modalità 'Corsa' la vettura diventa esplosiva ed entusiasmante, ma occorre una certa destrezza di guida per il suo controllo, soprattutto perché la massa elevata comporta la presenza di transitori prolungati per i trasferimenti di carico, soprattutto nella fase di inserimento in curva, tempi che occorre assecondare con una guida molto fluida; il comportamento di guida è del tutto simile a una trazione posteriore e quindi anche il controllo dell'enorme coppia e potenza è impegnativo, ma anche molto appagante. La calibrazione specifica del binomio motore-cambio, che i tecnici Maserati hanno previsto in questa modalità, rende ancora più rapide le accelerazioni e le riprese, con sensazioni del tutto paragonabili a quelle di una Supercar.
In sintesi, Levante Trofeo sa offrire, 'a richiesta', un'esperienza di guida elettrizzante grazie a un motore talmente potente da essere capace di azzerare ogni svantaggio teorico legato al peso della vettura. A questo comportamento corsaiolo, seguono di pari passo un impianto frenante decisamente all'altezza della situazione e una motricità che si adatta a qualsiasi situazione, dalla guida su sterrato alla pista, dove serve un anteriore più svincolato e un posteriore in grado di agevolare l'uscita di curva. Abbiamo invece trovato sottotono il feeling di sterzo, molto demoltiplicato nelle manovre e non abbastanza preciso in fase di impostazione e di percorrenza di curva, quindi poco in sintonia con la sportività che si prefigura tra i target principali della Trofeo.

L'ULTIMA V8?

Interessantissima sotto il profilo tecnico, per il motore V8 di derivazione Ferrari e per la sopraffina gestione dell'assetto nonostante la massa, Levante Trofeo è un prodotto capace di soddisfare le velleità di un pilota esperto, ma anche di ammaliare un utente attento al lusso. Un'auto che nasconde molto bene incredibili doti velocistiche e prestazionali sotto una silhouette muscolosa ma elegante, non lontana, nelle forme e nel design, dalle più tranquille versioni a sei cilindri.
La creazione di nuovi modelli V8 come GTS e Trofeo rappresenta, per Maserati, una sferzata di tradizione e di sportività, nel senso più classico del termine, proprio nel momento in cui il marchio si appresta a uno dei cambiamenti più epocali della sua storia, cioè l'adozione di nuovi powertrain elettrificati e il quasi certo abbandono della collaborazione con Ferrari per la fornitura dei motori. Quasi come se la Casa avesse voluto prendersi un ultimo respiro (e con un'aria decisamente buona e inebriante), prima di incamminarsi a testa bassa verso un futuro nuovo ed elettrizzante. **AT**

di **FRANCO DAUDO**

FIAT PANDA E 500
BENTORNATA UTILITARIA

FIAT SI RILANCIA NEL MERCATO DELLE CITTADINE, QUELLO PER LEI PIÙ REDDITIZIO, CON LE VERSIONI MILD-HYBRID DI PANDA E 500, ASPETTANDO A LUGLIO IL LANCIO DELLA 500 ELETTRICA...

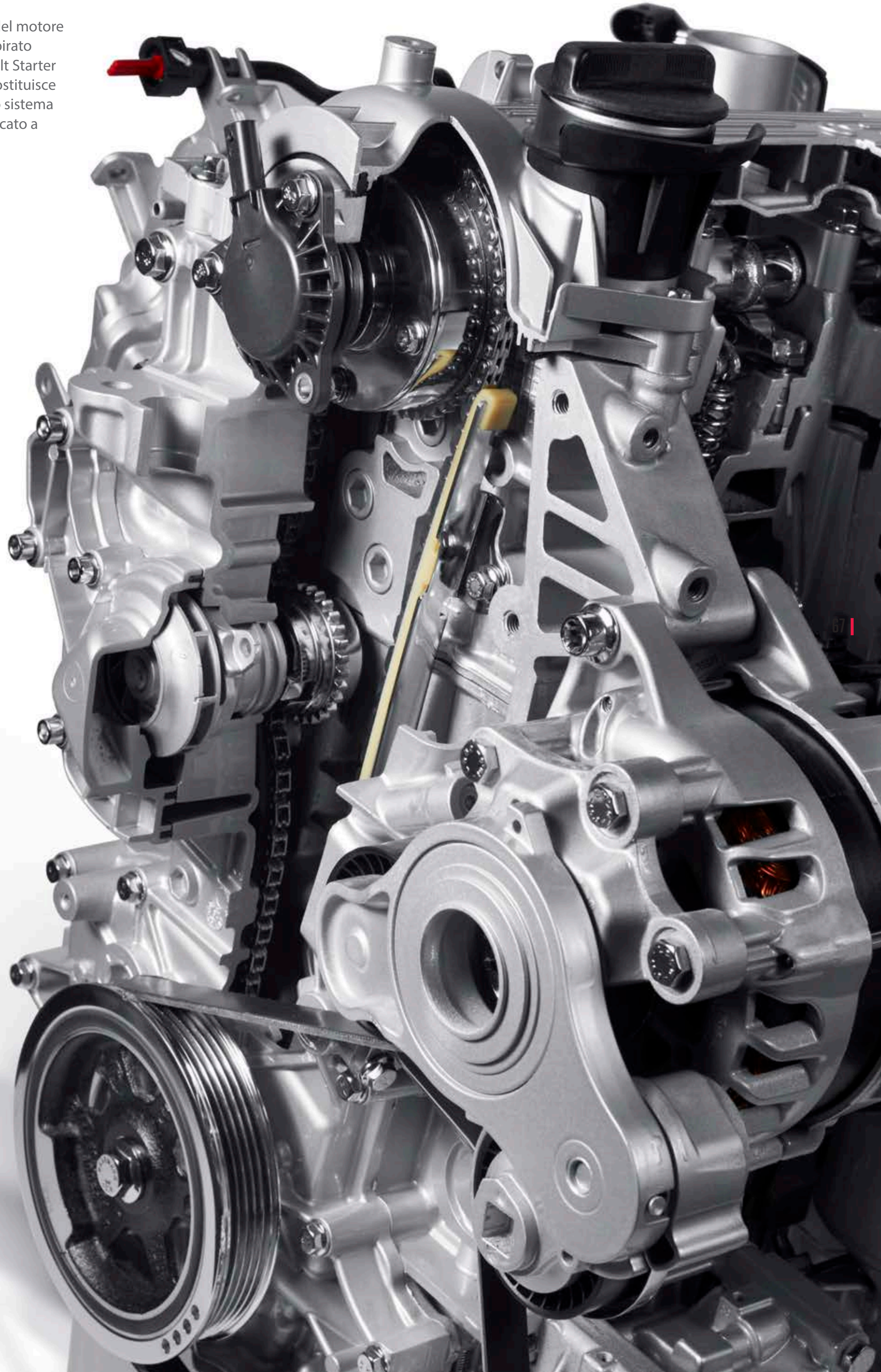
FINALMENTE! Era ormai da tempo che ci si chiedeva quando anche FCA sarebbe entrata da protagonista nel mondo dell'ibrido e dell'elettrico. E' vero che a Ginevra 2019 si erano viste le Jeep ibride plug-in, ma da allora, nulla era ancora aparso dai concessionari. Eppure questo è un passo ormai obbligato, viste le restrizioni sulle emissioni di CO_2 richieste dalle normative europee che per essere rispettate non possono che far passare attraverso le maglie di queste tecnologie. Anche perché chi non è virtuoso dovrà pagare di tasca propria multe piuttosto salate, che per le Case che non godono di ottima salute possono divenire, dal punto di vista economico, letali. Dunque anche FCA, col brand Fiat, ha lanciato i primi due prodotti ibridi, per la precisione mild-hybrid, ovvero la tecnologia attualmente disponibile più 'facile' e meno invasiva dal punto di vista progettuale.

Un'operazione che ha certamente accontentato il marketing aziendale, che ha finalmente in mano un'innovazione importante da comunicare, ma soprattutto l'area tecnica, che specialmente sui motori ha sempre dimostrato di aver molto da dire e che, se stimolato nel modo giusto, ha senza dubbio enormi potenzialità ancira da da esprimere. E questa occasione ci sembra opportuna, dopo anni in cui era stata messa da parte per dar spazio a termini più nobili, per riscoprire la parola 'utilitaria' che a nostro giudizio esprime perfettamente lo spirito *"semplice, economico e democratico"* con cui sono state presentate queste vetture.

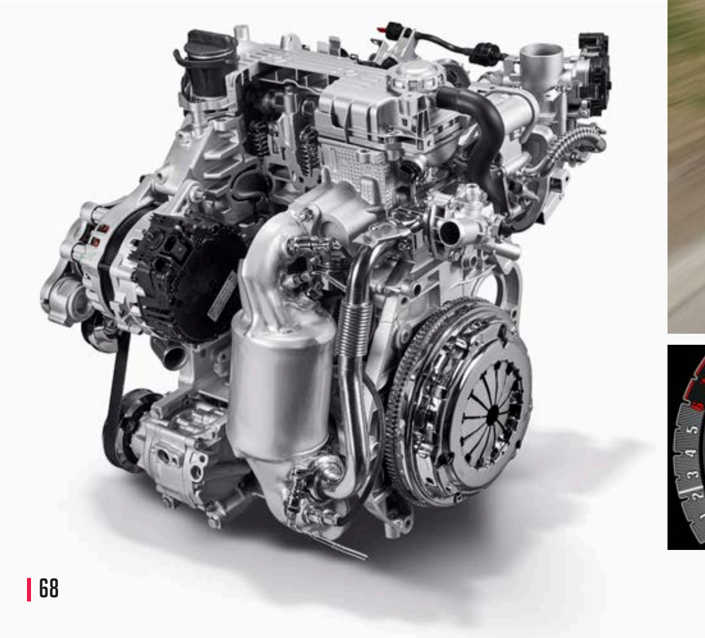
L'IBRIDO PER TUTTI

La mild-hybrid è una tecnologia che si acquista, volendo, ma che deve comunque essere ben integrata sul veicolo per esprimere tutti i vantaggi, peraltro limitati, che può offrire in termini di emissioni. Nel corso della presentazione alla stampa, è stato l'ingegner Maria Grazia Lisbona, responsabile powertrain di FCA, che ha introdotto tecnicamente il nuovo prodotto : *"Si tratta della prima applicazione della tecnologia mild hybrid per Fiat. Una soluzione semplice, adatta a portare su 500 e Panda tutti i vantaggi dell'ibrido. Cos'è un mild hybrid? E' un'auto che abbina al motore a benzina un motore elettrico e una batteria, per recuperare energia quando si rallenta e restituirla quando si accelera. E' poco invasiva, efficiente e accessibile per entrare nel mondo dell'elettrificazione"*. Poche parole che esprimono con l'onestà che distingue i tecnici, e Lisbona sui motori ha una lunga esperienza, un piccolo ma significativo passo verso il rilancio della Casa di Mirafiori, su questo fronte da troppo tempo dormiente. *"Il motore da utilizzare in questo tipo di applicazioni"*, continua la Lisbona, *"deve garantire sostenibilità, compattezza e leggerezza ma deve essere tecnologicamente all'avanguardia; per questo è stato scelto uno dei nuovi FireFly, una famiglia di motori a benzina nata da un progetto globale per equipaggiare i modelli compatti di FCA su ogni mercato. Hanno testa e basamento in alluminio e sono modulari poiché utilizzano un'unità di 330 cc sviluppata nella configurazione tre cilindri di 1.0 litri e quattro cilindri di 1.3 litri. Hanno molte parti in comune e permettono di essere montati su una sola linea di assemblaggio estremamente flessibile"*. Lanciati dapprima in versione aspirata in Brasile, sono poi arrivate le più potenti versioni turbo per il resto dei mercati. Adottano tutti l'iniezione diretta, il sistema Multiair di terza generazione per la gestione della fasatura delle valvole e generano una gamma di potenze fino a 180 CV: *"Questi motori sono entrati a far parte della famiglia 500*

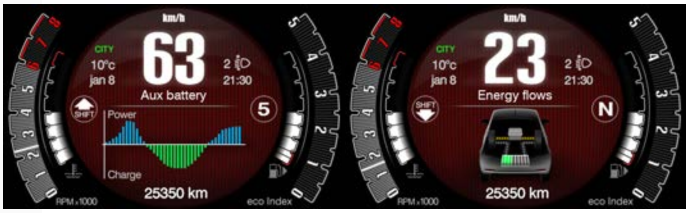
Un primo piano del motore FireFly 1.0 litri aspirato dotato di BSG (Belt Starter Generator) che costituisce il cuore del primo sistema mild-hybrid applicato a vetture Fiat.



“ IL SISTEMA DI BILANCIAMENTO A MASSE AGGIUNTE CONSENTE UN ISOLAMENTO VIBRAZIONALE OTTIMALE ”







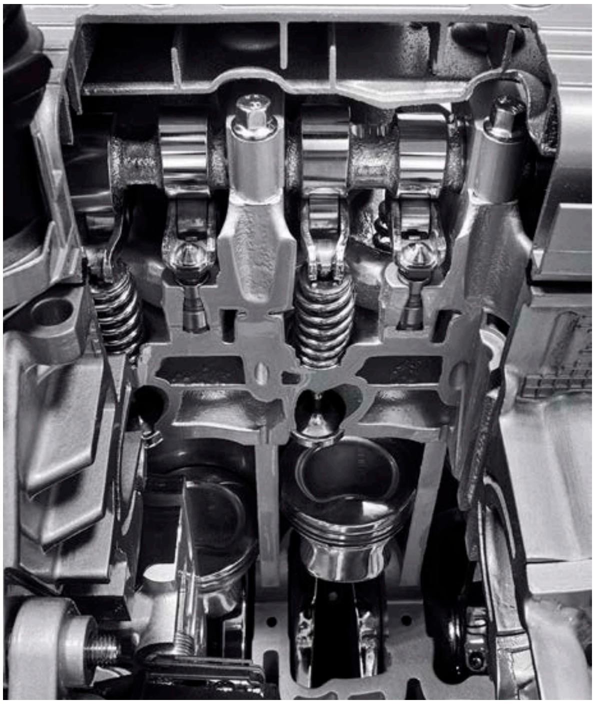
con la nuova 500 X e ad oggi sono stati prodotti oltre mezzo milione di esemplari”, conferma l’ingegnere. Come era nelle intenzioni di chi li ha pensati, i FireFly erano destinati a generare nel tempo molte versioni, per adattarsi alle esigenze dei vari mercati e alle normative. Quello che arriva oggi su Panda e 500 è una versione particolare del tre cilindri da 1.0 litri che eroga 70 CV. *“Si tratta di un motore che abbiamo sviluppato per il mercato europeo, e in particolare per le nuove 500 e Panda Hybrid, city car che come noto hanno specifiche esigenze di spazio, agilità e costi”.* In questa configurazione il Firefly soddisfa innanzitutto l’esigenza di semplicità: con soli tre cilindri, la distribuzione due valvole per cilindro, l’albero a camme con variazione di fase continuo, la distribuzione a catena e soprattutto la mancanza della sovralimentazione, rappresenta il ‘pacchetto’ ideale per una vettura a basso costo e contenuto impatto ambientale. E’ leggero, appena 77 kg grazie al basamento in alluminio con canne in ghisa cofuse che riduce non solo i pesi ma anche i tempi di warm up, ed è ecologico, in quanto rispetta la Euro6d-Final con emissioni di CO_2 molto basse grazie a un’elevata efficienza termodinamica. Lo spiega ancora la Lisbona: *“Con la camera di combustione compatta e i condotti di aspirazione high thumble abbiamo raggiunto un rapporto di compressione di 12:1, valore molto alto per un benzina così compatto. Per controllare la temperatura in camera di combustione e ottimizzare sia i consumi sia le prestazioni abbiamo adottato un sistema EGR esterno raffreddato ad acqua, una tecnologia non comune per motori di così piccola cilindrata. La potenza sviluppata è 70 CV a 6.000 giri/min con 92 Nm di coppia massima a 3.500 giri/min e valori sempre attorno ai 90 Nm da 2.500 a 4.500 giri. Al tre cilindri è abbinato un motore elettrico BSG, Belt Starter Generator, da 12V da 3,6 kW elettrici di potenza che si traducono nel 25% di coppia in più nei transitori. Il BSG è collegato all’albero motore attraverso la cinghia degli ausiliari e ha il compito di recuperare energia in decelerazione e utilizzarla in accelerazione”.* Lo scopo, ovviamente, è quello della riduzione dei consumi e quindi delle emissioni.

Ma il risultato complessivo che si è ottenuto è dovuto anche ad altri interventi tecnici sul powertrain, come ad esempio l’evoluzione del cambio manuale a 6 marce che utilizza oggi lubrificante a bassa viscosità e ha raggiunto un’eccellente manovrabilità. La parte elettrica è composta da una batteria convenzionale, da uno ‘switch-module’ che gestisce i flussi di energia e una batteria agli ioni di litio da 11 Ah.

Questo sistema, denominato ‘dual-battery-system’ è quello che accumula e restituisce energia.

BILANCIAMENTO

Andando un po' più a fondo sulla tecnica motoristica, abbiamo scoperto, parlando con uno dei tecnici FCA, che sul motore tre cilindri è stata fatta una profonda analisi vibrazionale per trovare il miglior compromesso tra erogazione e trasmissione delle vibrazioni alla struttura del veicolo, cosa che va a influenzare il risultato in termini di NVH. In passato le strategie di bilanciamento dei motori a tre cilindri erano principalmente orientate a ridurre le eccitanti dovute al motore. In realtà il comfort vibrazionale è determinato anche dall'interazione del motopropulsore con la struttura veicolare e



con le sospensioni del motore. Un albero motore per un tre cilindri con manovelle disposte a 120° ha le forze del 1° e 2° ordine bilanciate ma i momenti del 1° ordine sbilanciati, cosa che causa una prestazione vibrazionale peggiore rispetto a un 4 cilindri. In particolare, il momento sbilanciante ha una componente nel piano verticale e una nel piano orizzontale. Con opportuna disposizione dei contrappesi delle manovelle è possibile modificare la proporzione delle due componenti. Tradizionalmente la tecnica di bilanciamento prevedeva una proporzione di circa 50% tra le due componenti, al fine di minimizzarne il valore massimo. Tuttavia la rigidezza delle sospensioni motore è sensibilmente differente nei due piani: quella del piano verticale è molto più elevata per limitare le escursioni del motopropulsore dovute alla sua massa e ai carichi cui il veicolo può essere sottoposto (es.: dossi, cunette, sobbalzi, strade sconnesse etc.); nel piano orizzontale è invece possibile ridurre la rigidezza delle sospensioni con un effetto di smorzamento delle vibrazioni trasmesse alla scocca. Sfruttando ed estremizzando questo concetto, è stato progettato un sistema di bilanciamento che prevede masse aggiunte su volano e puleggia anteriore tali da annullare la componente di momento nel piano verticale e ottenere un movimento esclusivamente nel piano orizzontale, laddove la bassa rigidezza dei supporti consente un isolamento vibrazionale ottimale.

FUNZIONAMENTO

La gestione dell'energia è affidata alle funzioni e-Coasting, e-Braking e Saving. La e-Assist gestisce invece la restituzione dell'energia accumulata, ad esempio nella fase di spunto, dove come è noto il consumo istantaneo raggiunge valori di picco. Queste funzioni dialogano con chi guida attraverso tre set di informazioni selezionabili sul trip menu. Col primo set vengono visualizzati sullo schermo i flussi di energia da e verso la batteria; col secondo viene visualizzato il diagramma di viaggio, con in verde l'energia accumulata e in blu quella restituita. Col terzo viene visualizzato infine il risparmio di energia ottenuto nel percorso appena concluso.
La funzione e-Coasting interviene per ricaricare le batterie quando si rilascia il gas, utilizzando l'inerzia del veicolo. La funzione e-Braking interviene quando si aziona il freno meccanico per attivare un ulteriore rallentamento attraverso il 'freno' elettrico che restituisce energia alla batteria. In questa fase, attorno ai 30 km/h, inizia a lampeggiare una N che consiglia a chi guida di inserire il folle.
Il motore si spegne e si entra nella modalità Sailing che lascia 'veleggiare' la vettura con consumo pari a zero. Se si preme la frizione il motore si accende e sul quadro viene proposta la migliore marcia da inserire per sfruttare la coppia motrice.

COSA SI RISPARMIA

Rispetto al propulsore 1.2 Fire da 69 CV di vecchia generazione e riferendoci alla Panda Cross, la motorizzazione mild-hybrid consente un abbattimento delle emissioni di CO_2, e quindi dei consumi, fino al 30%, senza in pratica alcuna rinuncia in termini di prestazioni. Anzi, i riavvi del motore termico silenziosi e progressivi assicurati dal sistema BSG contribuiscono ad aumentare il comfort di marcia.
Concludiamo coi dati di emissione diramati dalla Casa che indicano 88 grCO_2/km per 500 e 500C e 89 grCO_2/km per Panda. **AT**

A cura di **FRANCESCO FORLEO** | *Foto* **©MARCO PAVONE**



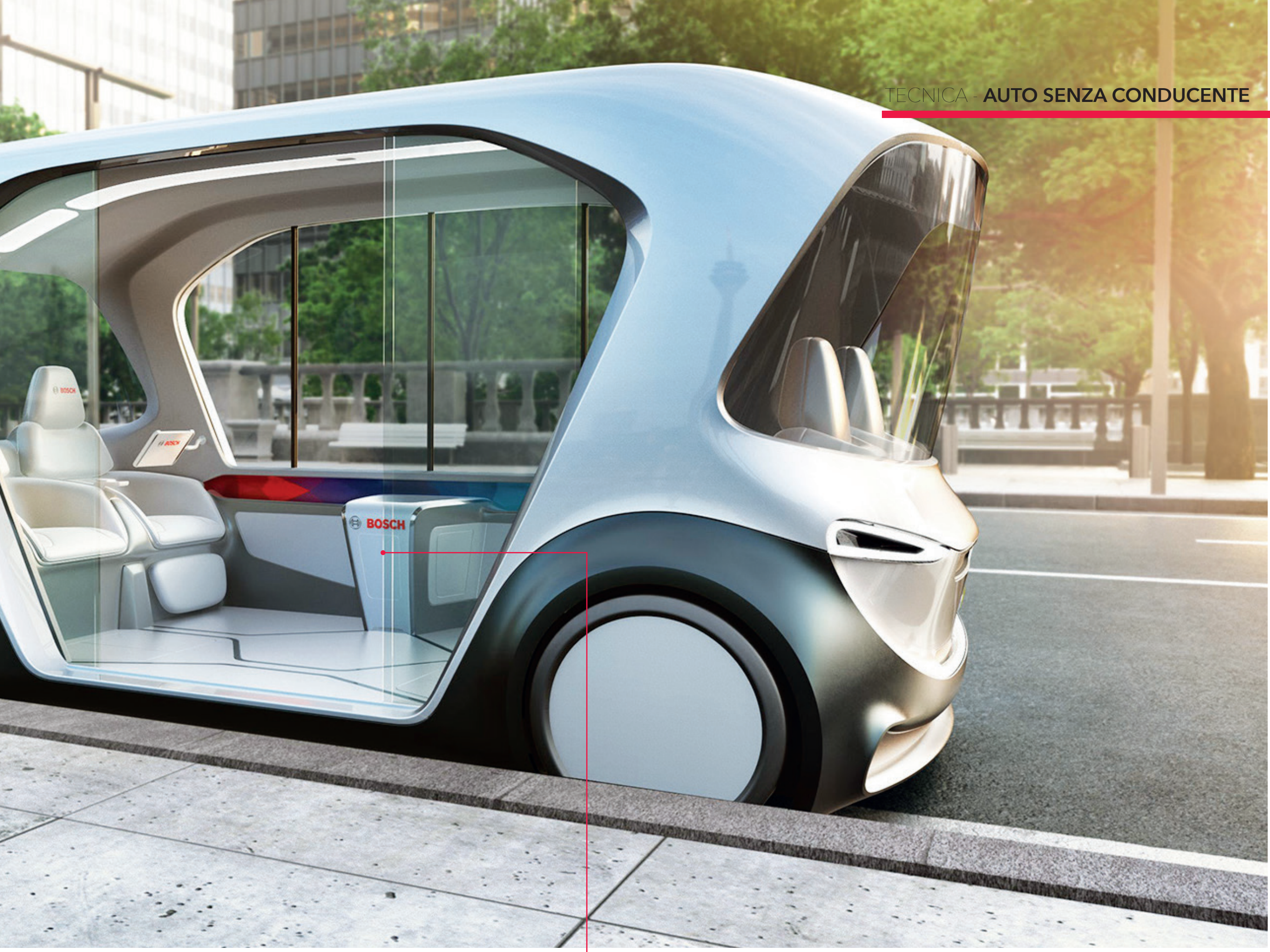
VEICOLI A GUIDA AUTONOMA >>> STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE

ABBIAMO SEGUITO CON VIVO INTERESSE IN SEMINARIO CHE IL PROFESSOR MARCO PAVONE HA TENUTO SU QUESTO TEMA NELL'AMBITO DEL FESTIVAL DELLA TECNOLOGIA DI TORINO 2019

E' UN SABATO POMERIGGIO DI NOVEMBRE, siamo al Politecnico di Torino, una delle Università italiane più prestigiose e riconosciuta come tale a livello internazionale, e siamo nell'aula numero 3, in cui siamo riusciti ad accedere con non poche difficoltà perché stracolma di pubblico. Nonostante la saturazione dei posti, molti fra studenti e altri interessati alla conferenza programmata nell'ambito del Festival della Tecnologia 2019, sono rimasti fuori in coda, sperando, chissà come, che qualche posto si liberi. Ma cos'è che ha attirato un così folto pubblico in questo luogo? Lo straordinario interesse è focalizzato sul seminario che il Professor Marco Pavone, Direttore del 'Autonomous Systems Laboratory - Department of Aeronautics and Astronautics', presso la Stanford University-California, sta per tenere su un argomento che riguarda una delle maggiori sfide che sta affrontando il mondo dell'automotive: i veicoli a guida autonoma. Un seminario, evidenziato come 'grande evento' nel panflet, accattivante e in grado di stimolare non poche riflessioni e curiosità e che, possiamo già anticipare, non solo non ha deluso le attese, ma a nostro avviso è andato ben oltre le aspettative. La presenza del Professor Marco Pavone, 39 anni, torinese che si è laureato a Catania, ha pertanto indubbiamente elevato il livello del programma del Festival della Tecnologia che si è tenuto sotto la Mole, rendendolo ancora più ricco con il suo seminario iperspecialistico.

Auto a guida autonoma, ovvero Senza Conducente: come stanno le cose in merito? E' così imminente la comparsa sulle nostre strade di Auto Senza Conducente? Come sappiamo, la guida autonoma di un veicolo è una fra le più ambiziose sfide che il mondo della mo-





bilità sta affrontando. Ideare e costruire veicoli dotati di un'Intelligenza Artificiale (in inglese Artificial Intelligence abbreviato in AI) dotata di algoritmi così avanzati da consentirne la mobilità senza l'intervento dell'uomo e in grado di deliberare decisioni fondamentali in pochi millesimi di secondo è estremante difficile.
Le risposte alle domande e il focus sulla situazione attuale ce le date molto bene Marco Pavone che fra le sue principali attività del Centro Ricerche che dirige a Stanford, nell'ambito di un programma ad ampio respiro, ha anche il compito di coordinare i "rappresentanti dell'Industria, Governo e Università sul tema non facile della Mobilità Sostenibile con nuove tecnologie quali l'Auto Senza Conducente, l'elettrificazione, il Sistema QC ovvero con più veicoli interconnessi e coordinati".
Un laboratorio che si occupa di applicazioni dell'Intelligenza Artificiale sia a Robot Aerospaziali che a Robot Terrestri, tra cui le Auto Senza Conducente, oggetto principale della conferenza al Politecnico. E il laboratorio di Stanford sta realizzando proprio i prototipi di Auto Senza Conducente attualmente più avanzati in assoluto, sia sotto il profilo tecnologico, con algoritmi per le ultime strategie operative dell'Intelligenza Artificiale, sia sotto il profilo tecnico, con la costruzione vera e propria dei veicoli che sono sottoposti ai test su strada.

IL SEMINARIO

Vediamo nella necessaria sintesi cosa è stato presentato nel seminario. Pavone ha iniziato con la descrizione di alcune tipologie di Veicoli a Guida Autonoma, da quelli che portano il cibo a domicilio, droni che consegnano un pacchetto di Amazon a destinazione, fino alle strutture complesse come un braccio robotico realizzato per conto della NASA nel Laboratorio di Ricerca, diretto da lui stesso, in grado di assemblare autonomamente strutture nello spazio.
Ma sono le Auto Senza Conducente (Driverless Car) che catalizzano il maggior interesse: rappresentando una notevole attrattiva per numerose realtà operative, tutti vogliono prendere parte alla sfida, dalle aziende che producono software, a quelle che producono la sofisticata componentistica dei sensori, ai grandi Costrut-

tori automobilistici, per non parlare di Google, Uber e altre Entità che dal 2014 hanno moltiplicato la presenza nell'area californiana a ridosso dei Centri di Ricerca più avanzati, fra cui quello di Stanford. Una domanda che ci si pone è se tutto questo sia una 'bolla' oppure avrà un futuro, considerazione legittima dopo le delusioni di *"esperienze passate che apparivano entusiasmanti quali il Segway apparso intorno al 2000 o i Robot antropomorfi promessa della cibernetica degli anni '50 e ancora non realizzata"*. Per l'Auto Senza Conducente sembra invece che stia avvenendo qualcosa di diverso e più importante.
Vale quindi la pena di capire *"cosa c'è dietro questa tecnologia, quali sono le sfide aperte e quali sono i contenuti che ci permettono di affrontarle"*.

COS'È E COME È FATTA UN'AUTO SENZA CONDUCENTE?

"Iniziamo a dire cos'è e qual è l'anatomia di un'auto senza conducente", esordisce il relatore, che in generale *"è un'auto normale dotata di sensori che le permettono di capire cosa c'è intorno a lei e sulla base della comprensione di questo ambiente, deve capire quali sono le decisioni da prendere in termini di compromesso fra sicurezza ed efficienza"*. I sensori di cui è dotata sono GPS per la posizione, laser per captare presenze alle varie distanze, videocamere per esaminare l'ambiente circostante, sensori radar, computer di bordo etc. Sono tutti dispositivi che costituiscono la parte hardware quella che in effetti non è particolarmente costosa. Diverso è per la parte del software che può essere progettato in varie declinazioni; quello individuato a Stanford e insegnato agli studenti dal Professor Pavone è quello più classico costituito da 4 moduli fondamentali:

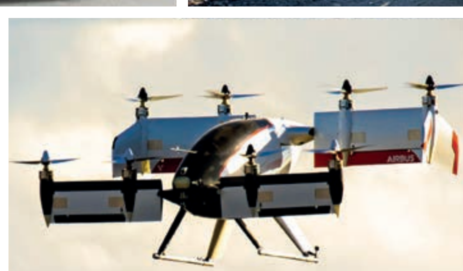
1. un modulo che si occupa di percepire l'ambiente tramite i sensori predisposti (camera, laser, radar, etc.) che traducono in segnali elettronici analizzabili dal software, gli elementi analogici percepiti.
2. un modulo di localizzazione che in base ai dati acquisiti permette al veicolo (praticamente un robot) di capire dove si trova rispetto a una mappa di riferimento. (Non senza qualche problema interpretativo, quale, ad esempio capire se è su una corsia giusta o un marciapiede…).
3. un modulo denominato Decision maker che, sulla base dei dati acquisiti su posizione e ambiente, deve prendere delle decisioni tipo: cambio corsia, attraversare un incrocio, e così via.
4. un modulo che si occupa di trasformare le decisioni prese e acquisite, in dati utili al controllo del veicolo, quali girare il volante, accelerare, frenare e così via.

Lo studio per realizzare un'Auto Senza Conducente è iniziato nel 2005, e Stanford è stata la prima università a occuparsene; il primo prototipo realizzato 10 anni fa, messo su percorsi prestabiliti urtava i coni e andava continuamente fuori controllo; oggi l'ultimo prototipo realizzato a Stanford che gira tranquillamente per le strade di San Francisco (con un operatore a bordo per sicurezza) è stupefacente! Ma è un prototipo, e per realizzare un veicolo che sia industrializzabile le sfide aperte sono ancora tante.



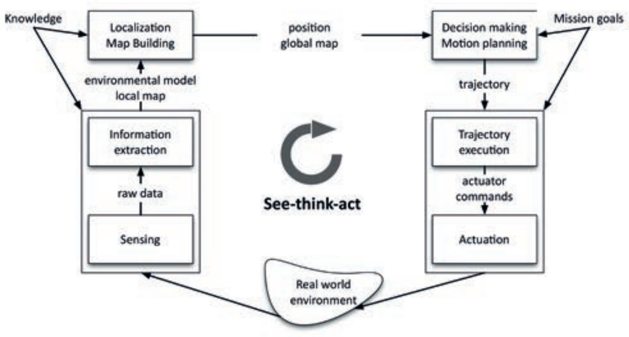












| Quando le città saranno asservite da navette a guida autonoma il tempo trascorso viaggiando potrà essere impiegato per altre attività. (Foto ©Bosch).
| Lo schema a blocchi che spiega come funziona un'Auto Senza Conducente.

PROBLEMATICHE PER INDUSTRIALIZZARE UN'AUTO SENZA CONDUCENTE

Qui, a nostro avviso, il Professor Pavone ci ha portato in una dimensione reale e di straordinario spessore epistemologico verso le problematiche che è necessario affrontare per portare a compimento un progetto. In ingegneria classica, si parte dalle specifiche e con quelle si fa un prodotto; per un'Auto Senza Conducente non è così, questo perché *"il modello ideale non è ancora chiaro e ci sono situazioni che non possono essere previste durante la fase di progettazione"*. Per esempio cosa vuol dire per un Veicolo Senza Conducente essere efficiente? Andare da un posto all'altro nel minor tempo? E se c'è un ostacolo cosa vuol dire essere efficiente? Violare le regole della strada commettendo delle violazioni per arrivare in tempo a destinazione? Sono specifiche ambigue, conflittuali e difficili da tramutare in comandi precisi per un'Auto Senza Conducente.
Anche la progettazione dei moduli è ancora complicata: spesso si è costretti a ricorrere ad approssimazioni, ma quando si integrano i moduli e questi lavorano insieme, il comportamento dell'Auto Senza Conducente non è sempre quello atteso. Il modulo cruciale è il Decision Maker: riceve input dall'ambiente (le informazioni percettive), deve elaborare la storia delle interazioni ricevute e seguendo le specifiche assegnate in fase di progettazione deve deliberare su come deve comportarsi in real time, per esempio rispetto alle regole dal Codice della strada. *"Il problema"*, continua Pavone, *"è che le informazioni percettive a volte sono vaghe. Talvolta è difficile distinguere un pedone da un ciclista, specie in condizioni meteorologiche avverse; l'interazione con l'ambiente è estremamente vaga, per esempio è difficile prevedere il comportamento di un essere umano che decide di cambiare corsia, oppure se la persona che ci segue, diventa aggressiva, accelera e ci mette pressione perché vuole superarci: il problema è come si possono prevedere queste situazioni"*.
Queste sono alcune ragioni che spiegano perché le specifiche comportamentali di un'Auto Senza Conducente sono ancora vaghe: semplicemente perché la guida umana è di fatto un fenomeno vago e questo complica in modo notevole come risolvere i problemi che ne derivano. Una novità per venire in aiuto all'operazionismo del modulo Decision Making dinanzi a queste problematiche è stata esposta con apparente semplicità da Pavone: "*Ho implementato una tecnologia nel mio laboratorio a Stanford, che è in grado di prevedere le azioni dell'essere umano con l'aiuto di algoritmi che ho sviluppato. Un'altra cosa che faccio nel mio laboratorio è sostanzialmente aggiungere a queste tecniche di Machine Learning, tecniche che vengono dal campo della logica formale, in modo tale da dotare i moduli dell'AI con capacità di ragionamento causale. In tal modo la macchina riesce a ragionare in un contesto di logiche umane - se l'uomo ha fatto questo ci deve essere una ragione e se quella è una ragione deve essere accettabile - e questa è una delle sfide più interessanti e aperte per la ricerca.*"

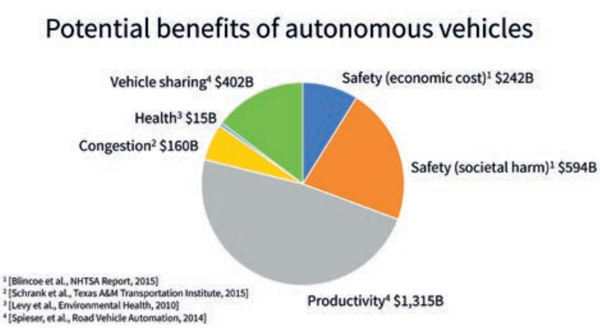
IL PROBLEMA DEL RICONOSCIMENTO DELL'AMBIENTE

Un altro aspetto critico per il funzionamento corretto di un'Auto Senza Conducente è relativo al riconoscimento dell'ambiente inteso come Robustezza, Conformità, Interpretabilità. La capacità di riconoscere in modo affidabile (robustezza) l'ambiente circostante durante la funzione dinamica del veicolo è una funzione fondamentale.
Di recente le tecniche di Machine Learning (autoapprendimento) hanno rivoluzionato il campo della riconoscibilità degli oggetti intorno a noi, come ad esempio animali, pedoni e ciclisti. Sono tecniche potentissime, ma problematiche perché l'AI è ancora fragile e ha tecnologie di supporto ancora poco flessibili. Prendiamo ad esempio le immagini percepite dalle camere digitali; sono costituite da pixel e se i pixel vengono alterati anche leggermente da delle interferenze il segnale che

arriva al modulo Decision Maker è a sua volta alterato. Poiché attualmente l'AI non possiede la flessibilità per valutare quello che un essere umano valuterebbe come trascurabile, a ogni piccola difformità il sistema va in difficoltà. Un esempio realmente verificato in fase di sperimentazione: nella sfera dell'AI un segnale di Stop a cui sono stati aggiunti alcuni sticker diventa uno Speed Limit, cioè esattamente l'opposto e questo sarebbe un problema reale. Quindi *"per l'Auto Senza Conducente sulla base di queste informazioni una delle sfide più importanti è come allenare le reti neurali artificiali ad apprendere in una maniera 'robusta', in modo tale che la percezione non cambi in maniera così erratica al minimo cenno di diversità"*. In definitiva *"le cosiddette AI di intelligenza hanno ben poco. Non sono in grado di ragionare come noi pensiamo che debba avvenire il ragionamento, non hanno il senso di capire quale sia il rapporto causa-effetto fra le variabili. In mancanza di questo rapporto di causa-effetto ci sono tutti gli eventi patologici"*, quindi siamo dinanzi ad un altro problema importante per industrializzare e far diventare l'Auto Senza Conducente realmente interattiva sul livello delle valutazioni discrezionali.

IL PROBLEMA ETICO

Specificare il comportamento di un'Auto Senza Conducente non può prescindere dal considerare il problema etico, un problema che ha un impatto fortissimo e che richiede molte riflessioni: *"Sapendo che statisticamente avverranno incidenti con le Auto Senza Conducente"*, continua il relatore, *"è importante fare ragionamenti attenti; e bisogna essere sicuri che il modo in cui si programma l'operazionismo del veicolo deve essere fatto in modo sicuro"*. Uno dei modi in cui viene posto il problema etico riguarda una ipotetica situazione critica: un'Auto Senza Conducente ha un problema: se nessuno interviene l'auto investirà dei bambini a bordo strada ma la persona a bordo si salverà; se la persona a bordo interviene salva i bambini ma l'auto va fuori strada e le conseguenze sono letali per gli occupanti. Che cosa deve fare in un caso simile l'Auto Senza Conducente? *"Il problema etico così posto è tale che secondo me non ha alcun interesse pratico. Nella casistica reale è un problema estremamente raro che avvenga e poi le probabilità che si debba scegliere fra ammazzare la persona a bordo del veicolo o le persone a bordo strada sono così basse che, moltiplicate per le probabilità che si possa intervenire per scegliere una delle due strategie, sono di fatto prossime allo zero"*. Questo non vuol dire che l'etica non sia importante, anzi è un aspetto fondamentale della strategia progettativa di un'Auto Senza Conducente. L'etica è importante nella misura in cui interviene nel comportamento quotidiano di un'Auto Senza Conducente. Ad esempio se l'80% dei veicoli condotti da umani sta andando 10 miglia oltre il limite di velocità consentito, cosa deve fare l'Auto Senza Conducente? Violare il limite di velocità e mettersi in condizione di illegalità, o conformarsi alla regolamentazione? Altro esempio: in caso di ostacoli sul percorso, cosa dovrà fare il veicolo? Violare il codice stradale per raggiungere a ogni costo la destinazione o attendere che si ripristino le condizioni di normalità? *"Questi sono a mio avviso i problemi etici veri e su questi gli ingegneri stanno lavorando"*.



| Potenziali benefit dovuti all'introduzione nella società di Auto Senza Conducente.

PROSPETTIVE GLOBALI E IMPATTO SOCIO ECONOMICO

Il seminario qui ha assunto aspetti di estremo interesse con l'esposizione di dati estremante interessanti per capire come si evolverà la presenza di veicoli a guida autonoma nel prossimo futuro sulle nostre strade. L'aspetto assicurativo è una variabile ancora da definire; c'è ancora molta confusione su questo tema e per risolverlo si sta lavorando per rendere dal punto di vista ingegneristico sempre meno ambiguo il modo di interpretare le cause di un incidente e si arriverà per gradi in base allo sviluppo e alla conoscenza dei sistemi che compongono i veicoli. Quanto ci vorrà? Non si può parlare di anni, ma di decenni per vedere circolare liberamente le Auto Senza Conducente per le nostre strade con le coperture assicurative adeguate. Sono comunque possibili altri scenari più limitati: vedremo dapprima i veicoli a guida autonoma in aree pedonali, all'interno di aeroporti, nelle aree industriali. Dobbiamo pensare che si tratta di tecnologie molto sofisticate e l'introduzione avverrà in maniera graduale, ma comunque si arriverà in molti casi a sostituire progressivamente la guida umana. Ma, allargando le prospettive, perché le persone sono sempre più interessate alle Auto Senza Conducente? Se aveste posto questa domanda dieci anni fa, la risposta tipica sarebbe stata, *"perché guidare e abbastanza rischioso. Negli USA migliaia di persone muoiono a causa di incidenti stradali e avere una tecnologia che permetta di ridurre gli incidenti stradali sarebbe un impatto positivo sulla società"*. In effetti, volendo monetizzare questo impatto si scoprono cifre da capogi-

MARCO PAVONE



Associate Professor, Aeronautics and Astronautics
Associate Professor (By courtesy), Electrical Engineering
Associate Professor (By courtesy), Computer Science
Member, Institute for Computational and Mathematical Engineering (ICME)
Ph.D., MIT, Aeronautics and Astronautics (2010)

Il Dr. Marco Pavone è Professore di Aeronautics and Astronautics alla Stanford University dove è Direttore del Laboratorio dei Sistemi Autonomi e Co-Direttore del Centro per le Ricerche Automotive. Prima di far parte dell'Università di Stanford è stato Ricercatore per le Tecnologie nell'ambito della Sezione Robotica alla NASA nel Laboratorio dei Propulsori Jet. Ha conseguito nel 2010 il grado di Ph.D. in Aeronautics and Astronautics presso il Massachusetts Institute of Technology (MIT). I suoi interessi sono nello sviluppo della tecnologia per l'analisi, la progettazione e il controllo dei sistemi a controllo autonomo con enfasi ai veicoli a guida autonoma, veicoli autonomi aerospaziali e sistemi futuri della mobilità. Ha conseguito numerosi riconoscimenti, tra cui il prestigioso 'Presidential Early Career Award for Scientists and Engineers' conferitogli dal Presidente Barack Obama, un ONR Young Investigator Award, un NSF CAREER Award e il NASA Early Career Faculty Award. E' stato riconosciuto dall' American Society for Engineering Education (ASEE) come uno dei 20 più importanti e promettenti ricercatori sotto i 40 anni di età. Il suo lavoro è stato riconosciuto coi più alti diplomi cartacei e le candidature all'International Conference on Intelligent Transportation Systems, e nel campo della Service Robotics Conference, nonché nella Robotica durante la Science and Systems Conference, e al Simposio NASA.
**Fonte Stanford University*

ro! Se in USA magicamente si potessero eliminare tutti gli incidenti stradali, la società USA risparmierebbe 1,3 trilioni di dollari, una cifra mostruosa! Per non parlare del tempo che usato diversamente *"permetterebbe di fare altre cose come riposarsi, leggere, guardare il cellulare in maniera legale etc."*. Altri aspetti sono relativi a una nuova visione della mobilità con sistemi di condivisione che Google sta sperimentando in previsione di uno sviluppo in questa direzione; e ancora, in un sistema futuribile, chiamare un robotaxi gestito da Uber in maniera razionale e ottimizzata. Sono prospettive di interazione fra le città e questa tecnologia che sono allo studio. Ed è importante conoscere queste nuove forme di mobilità per affrontarle subito, nell'ottica di una tecnologia che non deve essere solo affascinante ma deve soprattutto essere utile. Le trasformazioni, questo è certo, avverranno comunque tutte in modo graduale

CONCLUSIONI

Interessanti e stimolanti le conclusioni prospettate dal Professor Pavone. Una prima conclusione è relativa alle sfide di ricerca e sviluppo: la tecnologia dell'Auto Senza Conducente si sta sviluppando come un progetto stratificato e vi sono tante sfide aperte. Specialmente per gli algoritmi di AI che stanno dietro, che diventeranno sempre più affidabili e ai quali si possono dare garanzie in termini di sicurezza. Le sfide sappiamo sono opportunità sia dal punto di vista di un contributo intellettuale per l'Università, sia per chi lavora e cerca di affrontare nuove sfide. Una seconda conclusione riguarda le prospettive per la società: qui il potenziale è altissimo, si tratta di sviluppare un mezzo di trasporto a costo minore, più efficiente e più sicuro. Tutti convergono su questi obiettivi, ma nello stesso momento, la società, specie con le multiproprietà, deve essere parte attiva di questo discorso con dei modelli concettuali. Attualmente le poche azioni legate ai veicoli a guida autonoma sono presentate come problematiche per la società: possiamo immaginare cosa succederà quando diventeranno una realtà, quindi è molto importante parlare per tempo di problemi etici e di cosa deve fare una città per allineare l'obiettivo all'interesse pubblico. **AT**

AutoTecnica ha partecipato con estremo interesse a questo evento e i nostri ringraziamenti speciali vanno al Professor Marco Pavone, non solo per averci reso disponibile il materiale divulgativo proiettato in occasione del seminario, strumento indispensabile per una sintesi del suo intervento, ma soprattutto per aver chiarito con la sua professionalità e straordinaria conoscenza scientifica, molti aspetti relativi alle reali difficoltà, e le sfide che devono essere superate per portare a compimento una tecnologia cosi complessa e sofisticata come quella delle Auto Senza Conducente, veicoli che in un futuro non troppo lontano, siamo convinti daranno un contributo effettivo alla sicurezza stradale e all'abbattimento delle emissioni legate al trasporto. Ringraziamo anche il Professor Giovanni Belingardi, Professore Ordinario presso il Politecnico di Torino, tra i promotori dell'iniziativa e da poco membro del Comitato Tecnico e Scientifico di Auto Tecnica, per averci messo a conoscenza dell'evento e invitato a parteciparvi.



a cura di **ALESSANDRO PAIOLA** | *Foto e immagini* **©POLITECNICO DI TORINO**

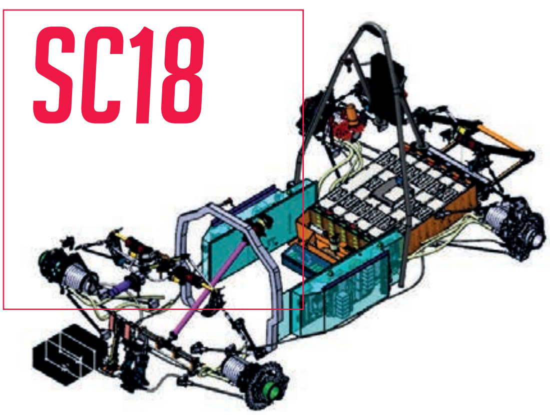
SC19

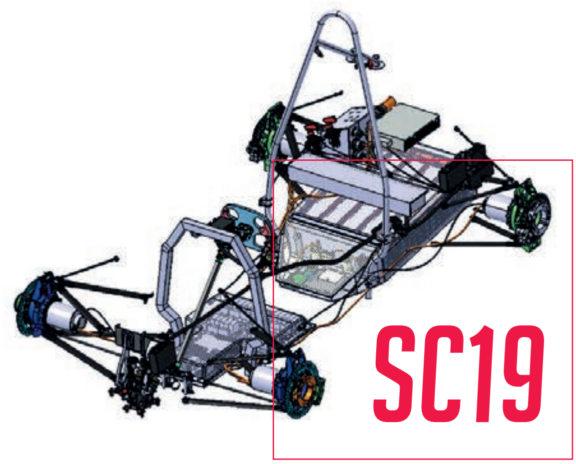
BORN IN MIRAFIORI

LA SQUADRA CORSE DEL POLITECNICO DI TORINO HA TROVATO SPAZI CREATIVI PRESSO LA STRUTTURA DI MIRAFIORI, IN UNA PALAZZINA CHE FCA HA DESTINATO ALLA DIDATTICA CON L'EVIDENTE SCOPO DI TENERE SOTT'OCCHIO I FUTURI INGEGNERI AUTOMOTIVE


FCA
FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES
E146
TURIN PT
PIRELLI
Altair

DELLA SC18 INTEGRALE ne abbiamo già parlato un anno fa sul numero 441 di Auto Tecnica. Si tratta della vettura progettata e costruita dal gruppo di studenti del Politecnico di Torino per partecipare alla Formula SAE. Una vettura che nel 2018 ha ottenuto il terzo posto assoluto nella Formula Electric e dalla quale è stata derivata l'attuale SC19 integrale, ovvero quella che è stata portata nel luglio 2019 a Varano nel lungo weekend della Formula SAE Italy. La vettura è nata con l'intento di migliorare le prestazioni dell'auto precedente lavorando su quattro punti cruciali: riduzione del peso, distribuzione delle masse, efficienza energetica e controlli dinamici. Allo stesso tempo sono stati mantenuti i punti di forza della SC18. Durante l'impostazione progettuale di una vettura di Formula Student è importante, infatti, preservare la semplicità e selezionare con cura le aree su cui intervenire, per apportare dei cambiamenti. Un numero eccessivo di modifiche o un progetto estremamente sofisticato possono causare una notevole quantità di imprevisti durante la fase di produzione, che possono ridurre il numero di giorni di test a disposizione o addirittura compromettere il termine della realizzazione della vettura in tempo per le gare. Punto fondamentale quindi è scegliere con cura le aree di intervento, in modo da riuscire a realizzare la vettura in tempo ed effettuare quanti più test è possibile, per tirare fuori il massimo potenziale dalla vettura.





PIÙ COMPATTA CHE MAI

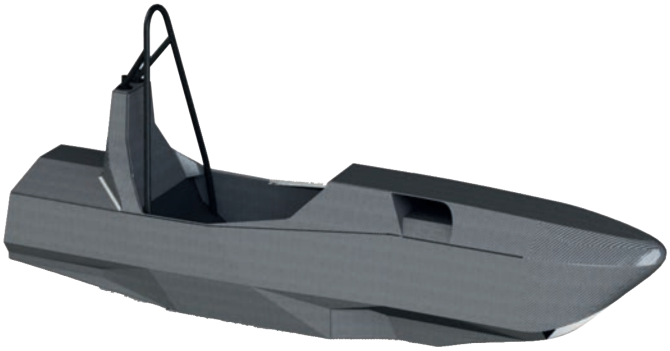
Il packaging dei componenti sulla SC18 aveva concesso di ridurre il momento di inerzia della vettura. Il concetto è stato estremizzato sulla SC19 sfruttando la grande flessibilità derivante da un powertrain elettrico.
La vettura è spinta da 4 motori elettrici, uno su ogni ruota e collegati ai mozzi attraverso dei riduttori epicicloidali. Il pacco batterie è situato nel vano posto alle spalle del pilota. Il powertrain è provvisto anche di quattro inverter controllanti i motori elettrici trifase. Nel progetto della vettura del 2018, gli inverter erano situati in due cavità ricavate nella scocca e poste ai lati del pilota, dentro l'abitacolo, al posto di un più tradizionale schema con tutto il pacchetto degli invertitori situati nel vano batterie. La divisione del pacchetto inverter aveva permesso di accentrare in maniera migliore le masse attorno al centro di gravità, abbassando il momento di inerzia della macchina e incrementando la reattività della vettura. La SC19 invece vede gli inverter raggruppati sempre all'interno dell'abitacolo, ma situati in posizione sdraiata sotto alle gambe del pilota. Il nuovo layout prevede gli inverter posizionati più in un basso, abbassando quindi la posizione del centro di gravità, e più vicini alla mezzeria della vettura e al centro di gravità stesso, riducendo ulteriormente il momento d'inerzia della monoposto. Grazie alle nuove modifiche effettuate, il valore del momento di inerzia sull'asse z è di 88,3 kg m^2 rispetto ai 96,5 kg m^2 precedenti, con un miglioramento in percentuale del 8,5% mentre il baricentro è passato dai 245 millimetri della SC18 ai 239 millimetri della SC19. Inoltre, la riduzione dell'inerzia permette di controllare in miglior modo la dinamica della vettura aumentando la facilità di ingresso in curva, riducendo il comportamento sotto sterzante e stabilizzando il controller della velocità angolare di imbardata. Il nuovo packaging inoltre ha permesso di eliminare le cavità laterali nell'abitacolo, restringendo la scocca con conseguente alleggerimento e riduzione della resistenza aerodinamica. Di contro l'impacchettamento ravvicinato dei 4 inverter ha fatto sorgere qualche problematica di interferenza elettromagnetica, prontamente risolta con un'adeguata opera di schermatura.

17 KG IN MENO RISPETTO ALLA SC18

Il restringimento della scocca grazie alla nuova posizione degli inverter è stata una delle modifiche apportate che ha permesso di ridurre il peso della SC19. Ad esempio, la monoscocca in fibra di carbonio è stata analizzata a fondo per l'ottimizzazione dei laminati, irrobustendo il corpo vettura dove necessario e alleggerendo le aree con pochi sforzi. Sono stati introdotti anche inserti in fibra di carbonio all'interno della monoscocca al posto di quelli metallici utilizzati sulla SC18.

Il lavoro di riduzione delle masse ha riguardato in maniera importante l'assieme sospensione. Così come la SC18 integrale, anche la SC19 adotta uno schema double wishbone con push-rod. I braccetti sospensione in acciaio della SC18 sono stati abbandonati in favore di componenti in fibra di carbonio. Per ottimizzare la riduzione di peso, invece di installare dei tubi di carbonio incollati ad inserti metallici, si è preferito laminare da zero dei braccetti cavi all'interno, con un profilo migliore dal punto di vista aerodinamico e le alette di aggancio affogate dentro la fibra di carbonio.

Particolare inoltre la protuberanza che si estende in verticale dalla scocca dietro al poggiatesta del pilota, su cui si aggancia il roll hoop. Si tratta di una struttura in acciaio prevista dal regolamento, per proteggere il pilota in caso di cappottamento della monoposto. Invece di estendere i supporti in acciaio del main hoop fino alla scocca, l'idea è stata di far sì che fosse la scocca ad andare verso il roll hoop. I supporti sono stati così ridotti in lunghezza, abbassando ulteriormente la percentuale di acciaio presente in macchina in favore dell'alleggerimento totale. Concentrandoci poi sull'assieme ruota, i porta mozzo sono stati alleggeriti ulteriormente, mentre il materiale dei mozzi è stato cambiato da titanio ad alluminio. Un altro cambiamento a favore della riduzione di peso è l'utilizzo ammortizzatori ad aria al posto della



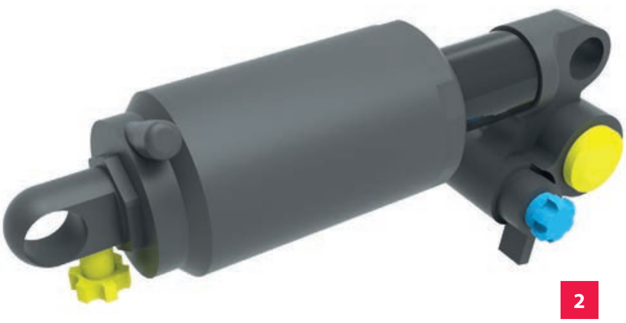
La monoscocca in fibra di carbonio e honeycomb realizzata in collaborazione con la Carbonteam di Saluzzo.



Il Team Polito si appresta a sostenere le verifiche tecniche obbligatorie per l'ammissione alla fase finale della Formula SAE Italy, tenutasi nel 2019 (come anche quest'anno) nell'autodromo Riccardo Paletti di Varano de' Melegari.



1



2

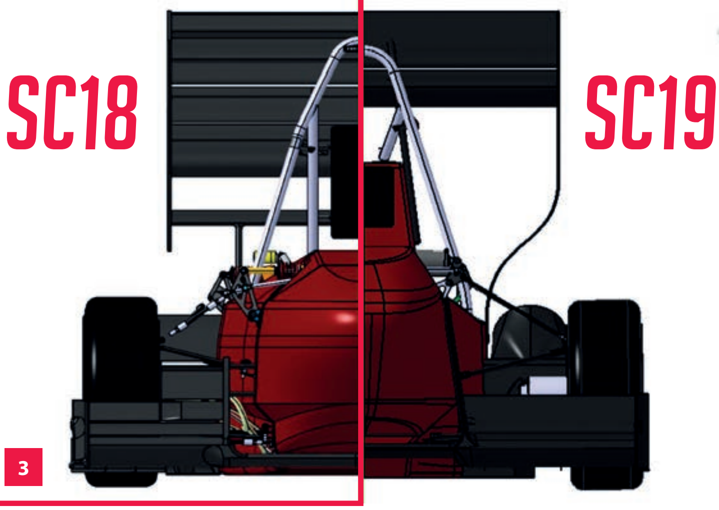
molla e dei componenti idraulici presenti sulle versioni precedenti. La nuova soluzione ha ridotto il range di regolazioni possibili, ma ha permesso di ridurre il peso complessivo della vettura di altri tre chili. Nel complesso la SC19 pesa 183 kg contro i 200 kg della vettura del 2018, per una riduzione del peso di quasi il 10%.

L'ADDITIVE MANUFACTURING

Sempre in tema riduzione peso, è stato fatto un largo uso delle tecniche di additive manufacturing, come la stampa 3D. Un processo di produzione che permette di ottenere oggetti di elevata qualità tramite il deposito di strati di materiale. I componenti realizzati in additive sono presenti in ogni assieme, per togliere peso anche dal più piccolo dettaglio: dai raccordi dell'impianto freno ad alcune parti della pedaliera, passando anche per la componentistica del pacco batterie. Le alette di attacco dei braccetti sospensione alla monoscocca sono state realizzate in titanio stampato in additive manufacturing. I componenti dei circuiti di raffreddamento ad acqua di motori e inverter sono stati realizzati dal reparto additive dello stabilimento Prototypes di FCA a Mirafiori. Le camicie in cui sono inseriti i motori sono dotate di un'elica al proprio interno in grado di guidare il flusso d'acqua per ottimizzare lo scambio termico. Le coldplate di raffreddamento degli inverter sono stampate in alluminio invece e sono caratterizzate da una grande quantità di canali sottilissimi aventi sempre lo scopo di



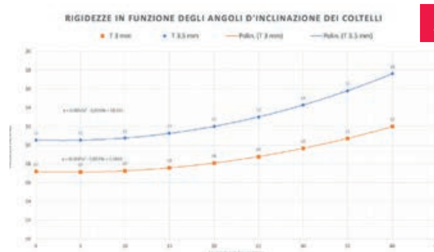
"NEL COMPLESSO LA SC19 PESA 183 KG CONTRO I 200 KG DELLA VETTURA DEL 2018, QUASI IL 10% IN MENO"



3



4



5

migliorare il raffreddamento. Sia le camicie motore che le coldplate sarebbero dei componenti impossibili da realizzare se non con la tecnica della stampa 3D.

TANTE REGOLAZIONI POSSIBILI

Progettare una vettura da gara significa anche avere la possibilità di modificare in corso d'opera alcuni parametri per adattare al meglio il veicolo alle diverse condizioni da affrontare. Un esempio che dimostra al meglio questo concetto è lo schema della barra antirollio. Rimasto inalterato dalla stagione precedente, questo sistema è composto da un assieme montato su ogni asse e provvisto di due coltelli in fibra di carbonio che reagiscono al rollio della scocca grazie alla propria rigidezza flessionale. Cambiando l'angolo di inclinazione dei coltelli e il loro spessore cambia la sezione resistente a flessione e quindi la rigidezza della barra antirollio, permettendo di effettuare diverse regolazioni. Ad esempio, confrontando la rigidezza flessionale di un coltello dello spessore di 3 mm e di uno di 3,5 mm, la differenza a 0° è di 4 N/mm mentre ad un'inclinazione di 40° sale a 6 N/mm.

NON CONTANO SOLO LE PRESTAZIONI

L'efficienza energetica è stata un altro dei pilastri attorno a cui è stato sviluppato il progetto della SC19. Oltre al peso, è fondamentale ridurre quanto più possibile ogni fattore che contribuisca all'aumentare dei consu-



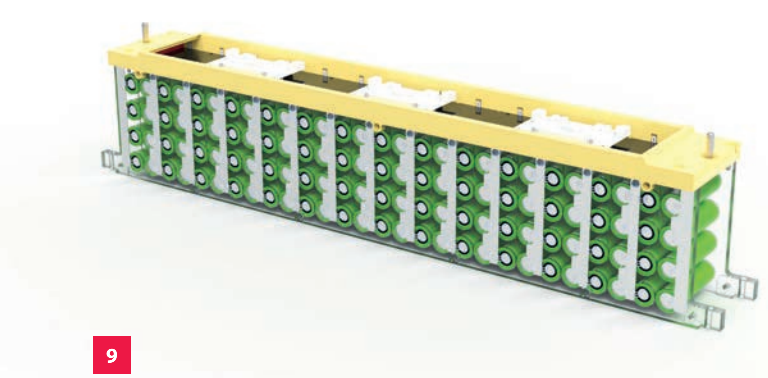
6



7



8



9

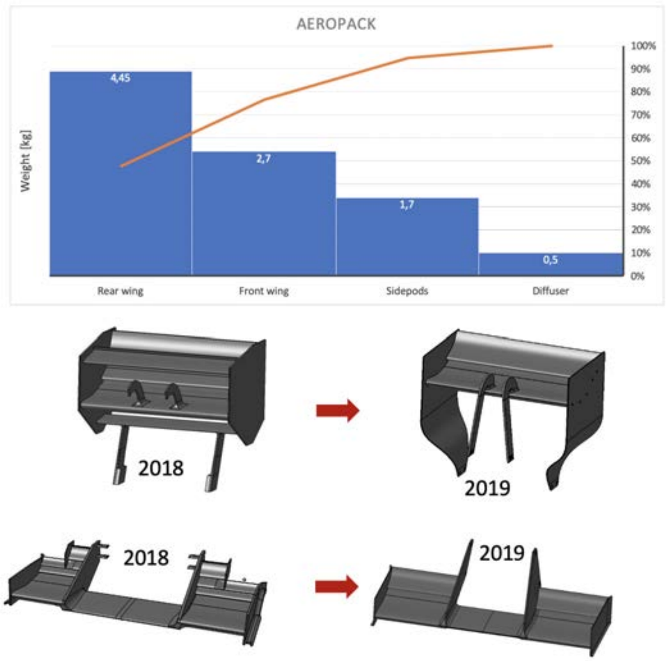
1 | L'assieme portamozzo e braccetti sospensione.
2 | Ammortizzatore ad aria.
3 | Confronto frontale tra le vetture del 2018 e del 2019. Notevole il risparmio di peso.
4 | Barra antirollio con coltelli in fibra di carbonio.
5 | Le curve di rigidezza alla torsione in funzione degli angoli di inclinazione dei coltelli.
6 | Aletta in titanio di aggancio della sospensione stampata in additive manufacturing.
7 | Collettore d'aria per il pacco batterie.
8 | La tubazione sagomata per il collegamento idraulico dei freni.
9 | Modulo del pacco batterie con le celle cilindriche agli ioni di litio.

10



11





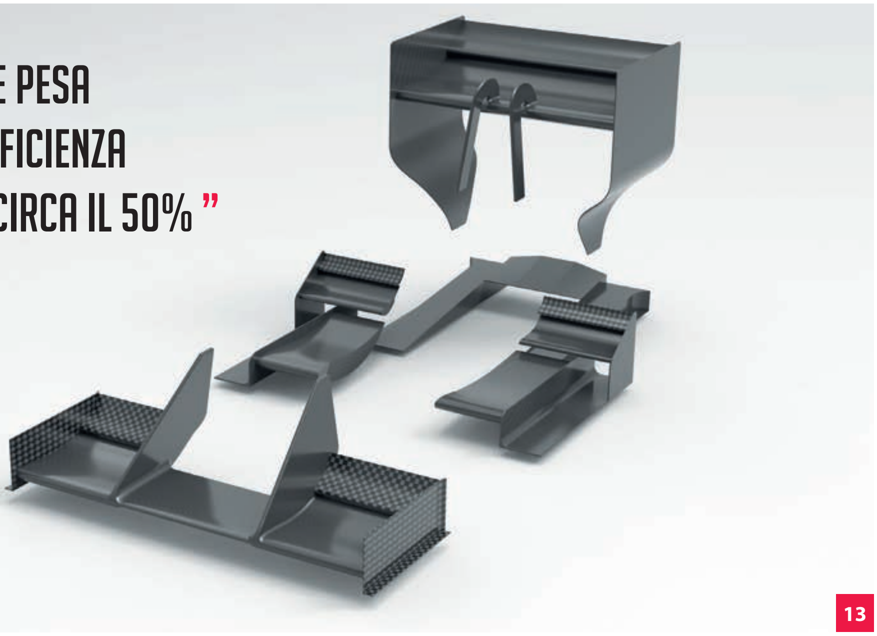
12

mi. Migliorare l'efficienza della vettura è importante sotto diversi punti di vista. Una vettura che consuma di meno è in grado di andare più forte senza doversi preoccupare eccessivamente di preservare la carica residua della batteria. Avere dei consumi ridotti inoltre permette di dimensionare un pacco batterie più piccolo e leggero, migliorando quindi la dinamica del veicolo. Non va dimenticato inoltre il punteggio attribuito in gara durante la prova di endurance sulla base dei consumi della vettura.

5 MODULI PER 6 KWH DI CAPACITÀ

Il pacco batterie della SC19 è realizzato in collaborazione con la Podium Engineering. È costituito da 5 moduli di celle cilindriche a ioni di litio ed è raffreddato ad aria. Proprio il tema delle temperature è stato uno dei

“ L'ALA POSTERIORE PESA 4,45 KG E HA UN'EFFICIENZA AERODINAMICA DI CIRCA IL 50% ”



13



14

punti critici della SC18. A causa delle difficoltà di raffreddamento, la monoposto del 2018 non era in grado di sfruttare a pieno la frenata rigenerativa, in quanto le correnti di ritorno al pacco batterie innalzavano eccessivamente le temperature. Nella SC19, per ottimizzare i flussi di corrente e l'innalzamento della temperatura, le serie e i paralleli delle celle di quest'ultimo sono stati completamente riorganizzati.
Inoltre, grazie a uno studio tramite software CFD è stato migliorato anche il raffreddamento. Due prese poste ai lati del poggiatesta incanalano l'aria all'interno di due tubi e un collettore posto direttamente sul contenitore del pacco batterie. L'aria è quindi aspirata da 5 ventole poste nella parte posteriore della vettura. Le schede del Battery Management System sono alloggiate in componenti di materiale plastico stampato in 3D che consentono anche di guidare il flusso d'aria tra le celle.
Il nuovo pacco batterie ha permesso di massimizzare il recupero di energia in frenata, con il duplice vantaggio di ridurre il consumo di energia e di aprire la strada per il futuro ad un alleggerimento dei dischi freno dell'impianto idraulico. Grazie all'opera di perfezionamento dell'efficienza energetica e della frenata rigenerativa, la capacità del pacco batterie è stata ridotta da 7,6 kWh a 6 kWh.

LA FRENATA RIGENERATIVA

Come la maggior parte delle auto ad alimentazione elettrica che stanno invadendo il mercato di oggi, anche la SC19 è equipaggiata con un sistema di frenata rigenerativa che permette il recupero di ricaricare le batterie e sprecare meno energia sotto forma di calore. Quando il pilota mette il piede sul freno, viene fatta una richiesta all'inverter di coppia negativa che va a rallentare la velocità angolare dei motori elettrici. Questo meccanismo permette il recupero di energia cinetica che viene trasformata in energia elettrica per ricaricare le batterie. Fino ai 200 N di forza sul pedale del freno, interviene solo questa tecnologia mentre quando aumenta la forza si presenta anche la componente della frenata idraulica. Per smussare il passaggio tra i due tipi di frenata, i ragazzi della Squadra Corse del Politecnico di Torino hanno equipaggiato il master cylinder di una molla aggiuntiva che permette di avere una proporzionalità diretta tra la forza esercitata dal pilota sul pedale e la coppia frenante agente sulle ruote.
Inoltre, l'utilizzo della frenata rigenerativa, indipendente sulle 4 ruote, permette di gestire e controllare la dina-

10 | Disco freno anteriore della SC19
11 | Disco freno posteriore della SC19.
12 | Il pacchetto aerodinamico della SC19.
13 | Il contributo alla downforce sulla vettura delle varie appendici aerodinamiche, con un confronto delle superfici attive nelle due versioni della vettura SC18 ed SC19.
14 | La vettura torinese nel corso di una prova dinamica sull'autodromo di Varano de' Melegari.

mica del veicolo oltre a ricaricare il pacco batteria della vettura agendo come sistema di torque vectoring.

OBIETTIVO: AERODINAMICA EFFICIENTE

Anche l'aerodinamica è stata rivisitata per migliorare l'efficienza della vettura. Gli alettoni anteriore e posteriore presentano un minor numero di flap, con lo scopo di abbattere i costi e le difficoltà del processo di produzione e di ridurre la resistenza aerodinamica, mantenendo inalterato il carico complessivo. Considerando i principali elementi che costituiscono il pacchetto aerodinamico, il più pesante con 4,45 chilogrammi è l'ala posteriore che garantisce un'efficienza aerodinamica di circa il 50%. L'elemento invece più leggero con i suoi 0,5 chilogrammi è l'estrattore che offre una percentuale del 100% grazie ad un valore di deportanza elevato rispetto ad una resistenza all'avanzamento praticamente nulla. Il pacco batterie infine è stato inclinato verso l'alto, innalzando leggermente il centro di gravità, ma permettendo di inclinare anche il fondo scocca da cui è stato ricavato il diffusore posteriore, incrementando il carico aerodinamico complessivo.

ALLA RICERCA DI CONTROLLI DINAMICI AL TOP

Un altro grande punto di lavoro è stato il miglioramento dei controlli elettronici scritti dai membri della divisione di dinamica del veicolo, tra cui il traction control e il torque vectoring. Sfruttando la monoposto del 2018, sono stati effettuati numerosi test in pista che hanno permesso di migliorare sensibilmente i controlli dinamici.
Il miglioramento della rigenerazione grazie al nuovo pacco batterie inoltre ha consentito di utilizzare un controllo elettronico anche in fase di frenata, abbassando ulteriormente i tempi sul giro.

IN ATTESA DEL DEBUTTO

La realizzazione della SC19 e più in generale di una monoposto di Formula Student mette in luce tutte le problematiche di un tema molto attuale quale quello della mobilità elettrica. In un contesto dove è fondamentale abbattere i consumi per estendere l'autonomia delle batterie, è importante una progettazione organica dell'intera vettura. Ogni assieme è strettamente vincolato agli altri e le modifiche di una parte possono causare vantaggi e svantaggi nell'utilizzo di un altro componente. Grazie alla ricerca continua e al progresso, anno dopo anno i tempi in pista scendono e la mobilità elettrica prende sempre più piede anche nella produzione di serie. **AT**

I membri del team: Professor Andrea Tonoli (Faculty Advisor), Alberto Sugliano (Team Leader), Edoardo Zo' (Direttore Tecnico), Michele Palmisano (Pilota), Giuseppe Cartia (Pilota), Guglielmo Ferrecchi (Pilota), Lodovico Manildo (Pilota), Pier Massimiliano Danesin, Marco Rossini, Giacomo Varalda, Daniele Gianfagna, Carlo Platella, Davide Blasutto, Yuri Scuratti, Leonardo Lenzi, Gabriele Ciullo, Ludovico Angelini, Giacomo Gentile, Leandro Malara, Federico Porrà, Andrea Biondo, Giacomo De Leo, Lorenzo Del Giudice, Roberta Laneve, Francesca Jourdan, Simone Ferrero, Antonio D'Ortona, Stefano Favelli, Alberto Reinero, Mario Migliorucci, Maria Fazio, Andrea Ribezzo, Francesco Leotta, Paolo Scaltrito, Majed Al Fawal, Tommaso Calò.



STAMPANTI 3D PER LA CUPRA LEON COMPETICIÓN

Per lo sviluppo della nuova Leon Competición, Cupra si avvarrà anche della tecnologia di stampa 3D, in collaborazione con HP. *"Per la nuova Cupra Leon Competición abbiamo modellato il modulo centrale del comando del volante, il condotto di uscita aria del cofano, lo specchietto retrovisore e le prese d'aria per il raffreddamento dei freni e dello scambiatore"*, ha detto Xavi Serra, Responsabile Sviluppo Tecnico di Cupra Racing. La tecnologia utilizzata è la HP Jet Fusion 5200 e i componenti stampati in 3D sono stati utilizzati nelle fasi di sviluppo della nuova vettura da gara. Questa tecnologia porta con sé molteplici vantaggi. *"L'obiettivo principale è quello di ottenere un alto numero di componenti in poco tempo partendo dal modello CAD-3D. Possiamo così testare rapidamente un ampio ventaglio di bozzetti. Inoltre, poiché oggi lo sviluppo di vetture si effettua in parallelo, questa tecnologia ci consente di reagire rapidamente a qualunque modifica avvenga nel corso del processo di design"*, spiega ancora Xavi Serra. Secondo Virginia Palacios, Direttrice di sistemi di business della stampa 3D in HP, *"il lavoro con Cupra dimostra il potere della stampa 3D e dell'industria digitale, che sta stravolgendo il modo in cui l'industria crea e fabbrica i componenti"*. Tra le parti sviluppate è interessante l'analisi dello specchietto retrovisore che nelle gare TCR deve avere, per regolamento, la stessa forma del componente di serie. Ma gli ingegneri Cupra sono andati oltre. *"Volevamo inserire una funzionalità aggiuntiva, ossia il raffrescamento del pilota. Per fare questo, era necessario disegnare una presa d'aria nella zona di massima pressione, per ottenere il flusso di refrigerazione"*, ha precisato Serra. Per ottimizzare il risultato sono state provate diverse varianti del componente nella galleria del vento. E la successiva prova in pista ha dimostrato come i materiali siano adatti a sopportare forti sollecitazioni. *"La stampa 3D costituisce un punto di svolta nell'industria automobilistica, perché consente di accelerare i lead time e la tecnologia 3D di HP aiuta i designer a creare componenti che non sarebbero altrimenti riproducibili con altre tecnologie"*, aggiunge Palacios. *"Questa tecnologia ha e continuerà ad avere un ruolo chiave in un'infinità di campi, consentendo di trasformare in realtà anche le idee più complesse"*, conclude Xavi Serra. (Foto ©Cupra). **AT**









di **FRANCO DAUDO**

PICCOLA MA MOLTO ARRABBIATA

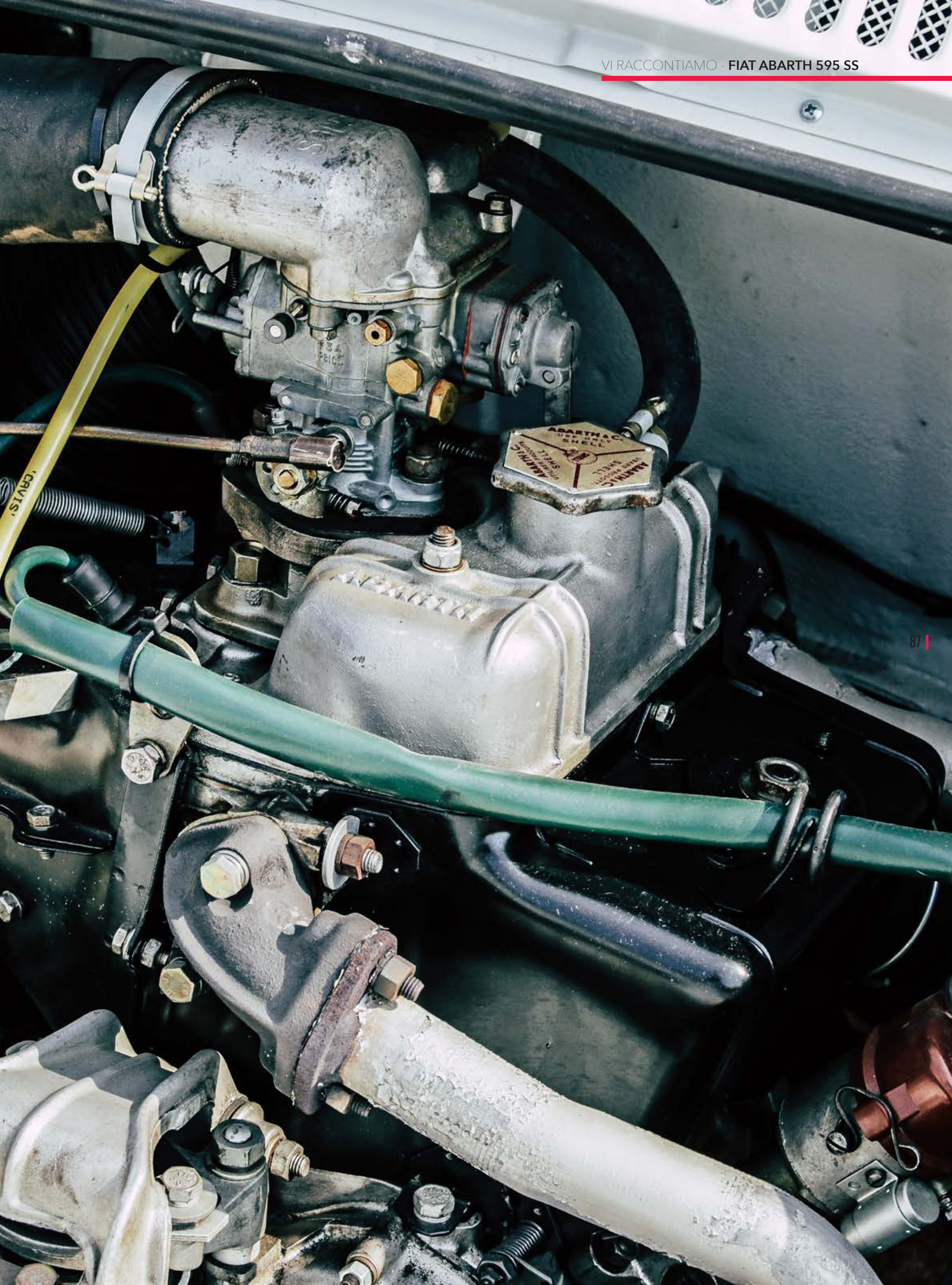
La Abarth 695 70° Anniversario ha solleticato la voglia di ripercorrere la storia di questa piccola utilitaria ringalluzzita dalle cure ricevute in corso Marche...

CHE TUTTO CIÒ CHE MOSTRA lo stemma dello Scorpione sia oggi merce preziosa non è una novità. La se la Abarth 695 70° Anniversario di cui avete appena letto, prodotta in soli 1949 esemplari, è già considerata una 'Instant Classic' le Abarth 'vere', quelle vissute negli anni '60 per intenderci, sono già da tempo dei pregiati pezzi da collezione e oggetti di culto soprattutto per chi all'epoca le aveva sognate e solo oggi è riuscito a possederne una. Quella che vedete appartiene a Carlo Merlini, un 'ragazzo' mantovano che quando questa 595 uscì dall'officina di corso Marche, ovvero nel 1966, aveva solo 15 anni e per via dell'anagrafe, prima ancora che per il portafoglio, all'epoca dovette accontentarsi di vederla sulla carta stampata di una rivista. Immaginate quindi con quale entusiasmo a portato a compimento il restauro dell'esemplare che abbiamo fotografato.

UN PO' DI STORIA

Delle Abarth 595 e 695 si iniziò a parlare nel 1957 al Salone dell'Auto del Valentino, pochi mesi dopo il lancio della Nuova 500. Carlo Abarth, già noto per le sue elaborazioni sulla Fiat 600, non perse l'occasione per intervenire a modo suo anche sulla nuova nata, che prometteva grande popolarità per via del prezzo di partenza contenuto. Sul piano estetico troviamo la verniciatura e cerchi bicolore, pneumatici con la fascia bianca, il fregio anteriore cromato con lo stemma Abarth e relative scritte identificative. Gli interventi meccanici andavano dall'adozione di pistoni ad alta compressione, un albero a camme speciale, la coppa dell'olio maggiorata e carburatore e scarico modificati. La preparazione della testata e l'albero motore equilibrato elevarono la potenza a 19 CV, buoni per toccare i 100 orari, ben più dei miseri 85 km/h raggiungibili coi soli 13 CV di serie.





Il risultato spinse la Fiat a supportare la preparazione di una 500 'derivazione Abarth' per tentare di battere una serie di record a Monza. Così, il 13 febbraio 1958, scese in pista una vettura ulteriormente preparata che centrò l'obiettivo, conquistando sei primati. Un risultato che entusiasmò i dirigenti di Mirafiori e fece crescere la reputazione di Carlo Abarth coi vertici della Fiat, che da allora acconsentirono a una sua collaborazione più diretta con la Casa madre.
Il primo risultato di questa collaborazione fu la 500 Sport nata per tenere alto il nome Fiat nelle gare per le vetture di questa categoria. Il debutto avvenne alla 12 ore di Hockenheim, il 26 maggio 1958, dove furono iscritte una trentina di 500 Sport, le migliori delle quali occuparono i primi quattro posti nella classifica di classe. Oltre alle vetture complete, allestite nell'officina Abarth partendo da vetture semi finite fornite direttamente da Mirafiori, viene commercializzata anche una 'cassetta di trasformazione' che consentiva a chiunque di dare il 'tocco' Abarth alla propria 500.

ARRIVA LA 595

Nel 1961 la Fiat presenta la Nuova 500 D che tra le numerose migliorie annovera anche il montaggio del motore della Sport da 18 CV, dimostratosi affidabile anche per una vettura di grande serie. Abarth deve quindi fare un ulteriore passo avanti che continui a distinguere le sue vetture da quelle di serie, e per questo, nel settembre 1963 presenta la Abarth 595 che è posta in vendita a 595.000 lire, 145.000 lire più della 500 D. La forte richiesta consente di impostare una produzione tale da raggiungere presto i fatidici 1.000 esemplari necessari per le omologazioni sportive. La produzione iniziale sarà di 70 vetture al mese che ben presto saliranno a 250. Nel motore l'aumento di cilindrata da 499,5 cc a 593,7 cc è ottenuto aumentando l'alesaggio da 67,4 mm a 73,5 mm mantenendo la corsa invariata a 70 mm. Per fare questo le canne vengono ricavata da un unico blocco fuso in ghisa che inserito nel basamento rende il tutto più rigido e stabile sotto carico. Il raffreddamento, ovviamente, resta ad aria forzata. I pistoni, speciali, hanno il cielo fortemente bombato per aumentare il rapporto di compressione dal modesto 7:1 originale a 9,5:1. Le molle di richiamo delle valvole sono speciali e anche l'albero a camme è specifico. All'alimentazione provvede un carburatore monocorpo invertito Solex 28 PBJ che prende il posto dell'originale Weber 26 IMB4, mentre lo scarico installato sui primi esemplari è il Record Monza con doppi terminali cromati da 28 mm, presto sostituito da un tipo coi terminali di diametro maggiore. Per migliorare la lubrificazione viene montata una pompa a ingranaggi che pesca sul fondo di una nuova coppa dell'olio, realizzata in fusione di alluminio, fortemente alettata e con una grande scritta Abarth ben visibile, che dai 2,5 litri originali passa dapprima a 3,5 litri e successivamente, dal 1964, a oltre 4 litri. Tutto questo, unito al 'blue printing' dei componenti interni porta la potenza del bicilindrico da 22 CV a 27 CV a 5.000 giri/min con un cospicuo aumento della coppia massima, che passa da 3,6 kgm a 5 kgm, sempre al regime di 3.500 giri/min. Freni, sospensioni e cambio restano gli stessi della 500 di serie, in quanto ritenuti più che sufficienti per ottemperare all'aumento delle prestazioni, che in termini di velocità massima salgono del









20%, arrivando a sfiorare i 120 orari. Per soddisfare le aspirazioni della clientela più corsaiola, nel febbraio del 1964 viene presentata la 595 SS, con potenza portata a 32 CV grazie a un carburatore monocorpo invertito Solex 34 PBIC montato su un collettore speciale ricavato in un'unica fusione di alluminio col coperchio delle punterie. L'ingombro del carburatore obbliga a ulteriori modifiche, a cominciare dall'abbassamento di tutto il blocco motore di circa 10 mm per fargli spazio e l'eliminazione della serratura di chiusura del cofano posteriore, posizionato proprio dove ora c'è il raccordo che, tramite un manicotto in gomma, collega il carburatore con la scatola d'alluminio che contiene il filtro dell'aria. Per tenere chiuso il cofano vengono quindi utilizzati i pratici e caratteristici elastici di gomma sagomati, che diventeranno un segno distintivo delle Abarth e, in generale, delle elaborazioni sportive su ogni tipo di vettura di serie.

SALE LA CILINDRATA E NASCE LA 695

Nel marzo del 1964 la piccola Abarth subisce un'ulteriore metamorfosi per generare le versioni 695 e 695 SS che con la cilindrata aumentata a 689,5 cc, ottenuta portando alesaggio e corsa alla medesima misura di 76 mm, fanno un ulteriore salto di potenza e prestazioni. La 695 arriva infatti a 30 CV mentre la 695 SS sale ancora fino a 38 CV con velocità massima di 140 km/h. La 695 mantiene il carburatore Solex 28 PBJ o IMB2, mentre la SS monta un Solex 34 PBCI, lo stesso della 595 SS, che per essere montato richiede un collettore speciale. La coppa dell'olio aumenta ancora di volume ed esibisce una grande scritta Abarth impressa sulla fusione d'alluminio. Questa, insieme ai due minacciosi scarichi che spuntano a destra aumentano in modo determinante l'immagine sportiva di questa vettura. Senza entrare troppo nei dettagli delle varie versioni che si sono succedute fino al 1971, vale la pena citare che dal 1964 la Abarth rese disponibili come optional, oltre a numerosi accessori, diversi rapporti al ponte (l'originale 8/41 poteva essere sostituito con 8/39, 9/41 e 9/39).

E qui diamo la parola a Carlo Merlini, che ci racconta la sua piccola Abarth: *"Si tratta di una 595 del '66 aggiornata a SS che è rimasta per tanti anni ferma in un'officina e che è stata in parte privata di alcuni particolari importanti, utilizzati come ricambio per il restauro di altri vetture. Così quando ho perfezionato l'acquisto ho dovuto andare a cercare tutte le parti mancanti, avendo cura che fossero originali, poiché nel tempo sono stati replicati in pratica tutti i pezzi della 500 e sulla 595 molti particolari erano di serie. I fanali posteriori, ad esempio, si trovano replicati ma io ho fatto di tutto per trovarne un paio d'epoca. E così per tanti altri dettagli. Il fregio anteriore è un altro particolare che è stato replicato in un materiale diverso dall'originale ottone cromato e che ho faticato non poco a trovare. Anche il quadro con 4 strumenti strumenti Jaeger non è stato facile da trovare, nonostante la Abarth dal '64 lo vendesse anche come accessorio, ma alla fine l'ho tovato e scambiato con quattro preziosi cerchi della 695 Assetto Corsa. Io invece ho montato i cerchi autoventilanti che Abarth vendeva come accessorio aftermarket. I cerchi erano una delle prime cose che si cambiavano, poiché dai cataloghi dell'epoca la 595 usciva coi cerchi di serie"*.

La storia delle 595/695 prosegue parallelamente all'evoluzione della vettura da cui derivano, passando dalla F (1965) alla L (1968) per concludersi nel 1971, quando la Abarth diviene completamente proprietà della Fiat e si dedica ad altre attività sportive, consegnando così alla storia la gloriosa piccola bicilindrica. **AT**

di **GIANLUCA SALCIOLI** | *Foto* **ARCHIVIO AUDI**

AUDI QUATTRO
I SUOI PRIMI 40 ANNI

LA CELEBERRIMA TRAZIONE INTEGRALE, PECULIARITÀ TECNICA DELLA CASA DEI QUATTRO ANELLI, SPEGNE 40 CANDELINE E SI RICONFERMA UN'ECCELLENZA IN TEMA DI SICUREZZA, PRESTAZIONI ED EFFICIENZA



È UNO DI QUEGLI ANNIVERSARI che non si possono ignorare, anzi. La trazione integrale Audi quattro compie 40 anni e, sicuramente, mette un segnalibro nell'immenso volume della storia dell'automobile. Tutto ebbe infatti inizio nell'anno di grazia 1980: una coupé sportiva (l'immarcescibile Audi quattro) fu la prima vettura europea dotata della trazione integrale, la 4WD, che fino ad allora era soluzione tecnica riservata solamente ai fuoristrada e ai veicoli commerciali. Una rivoluzione quasi copernicana, che tuttora costituisce uno dei pilastri della gamma dei Quattro Anelli ed è oggi declinata in ben cinque configurazioni. Per celebrare la ricorrenza, Audi Tradition – la divisione heritage del Brand – sarà tra le protagoniste di numerosi eventi nazionali e internazionali, tra i quali il Goodwood Festival of Speed, la manifestazione dedicata al motorismo in tutte le sue forme che si svolgerà nel Regno Unito il prossimo 9-12 luglio.

In verità, il progetto mosse i primi passi nell'inverno 1976/77, durante i test del fuoristrada Volkswagen Iltis destinato all'esercito tedesco, il cui sviluppo fu affidato alla Casa di Ingolstadt. Prendendo spunto dall'eccellente comportamento del fuoristrada su ghiaccio e neve, gli ingegneri Audi decisero di adottare il medesimo sistema di trazione su di un'Audi 80 di serie. I risultati furono straordinari e portarono alla nascita di una vettura sportiva che fu battezzata, appunto, Audi quattro, in onore dell'innovativa tecnologia. Era equipaggiata con una versione potenziata da 200 CV del noto 5 cilindri turbo di 2,1 litri presentato nell'autunno del 1979.



RIVOLUZIONE ANNI '80

La Audi quattro esordì nel Motorsport all'inizio del 1981 in occasione dello Jänner Rallye in Austria. Da allora, il sistema di trazione integrale progettato dalla Casa tedesca ha rivoluzionato il mondo dei rally e delle competizioni. Forte di un'incessante evoluzione nel tempo, è oggi declinata in cinque configurazioni in funzione delle caratteristiche e delle performance dei diversi modelli, con l'obiettivo condiviso di coniugare stabilità e motricità a fronte della massima efficienza.

UNA 'QUATTRO' PER TUTTE LE CONFIGURAZIONI

Alle vetture con motore a collocazione anteriore trasversale è riservata la variante integrale permanente con frizione elettroidraulica a lamelle posizionata in corrispondenza della parte terminale dell'albero di trasmissione, a monte del differenziale posteriore, così da favorire il bilanciamento dei pesi. All'interno della frizione è presente un pacchetto di dischi in bagno d'olio. Qualora sia necessario l'apporto delle 4WD, i dischi vengono sottoposti – mediante l'azione di una pompa elettroidraulica – a una pressione che, generando attrito, mette in comunicazione l'albero di trasmissione principale con l'albero secondario collegato al differenziale posteriore, incrementando la coppia trasmessa al retrotreno. Il sistema rileva il comportamento della vettura e lo stile di guida, adeguando in tempo reale la distribuzione della spinta – totalmente variabile – tra gli assi. Un sistema che è attualmente adottato, ad esempio, sulle best seller compatte Audi A3 e Audi Q3 quattro.

La supercar Audi R8 V10 adotta una versione della trazione integrale permanente quattro con frizione elettroidraulica a dischi multipli adattata in funzione della



1

collocazione centrale del motore e delle elevate performance della vettura. La frizione, integrata nel differenziale anteriore, privilegia la distribuzione dei newtonmetro al retrotreno e trasmette la spinta all'avantreno in pochi millisecondi. Anche in questo caso, ovviamente, la coppia può essere distribuita tra gli assi in modo completamente variabile.

Nell'ottica della massima efficienza, ha debuttato nel 2016 la versione quattro con tecnologia ultra, dedicata alle vetture con motore anteriore disposto longitudinalmente. La catena cinematica opera in modo particolar-



" LA PRIMA AUDI QUATTRO DEL 1979 MONTAVA UN 5 CILINDRI DI 2,1 LITRI POTENZIATO A 200 CAVALLI "

2



3



4



5

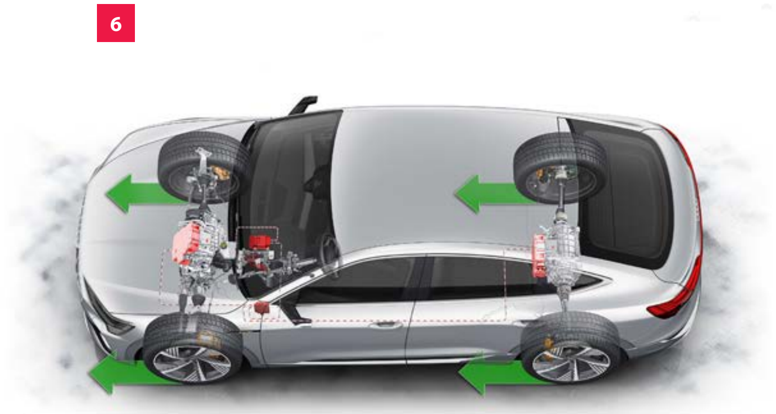


mente efficiente, attivando la ripartizione della coppia al retrotreno solamente quando necessario. In termini di motricità e comportamento dinamico non viene percepita alcuna differenza rispetto ai sistemi permanenti. Tra le vetture che fruiscono della soluzione quattro con tecnologia ultra spiccano la variante ibrida plug-in del SUV Q5 e la station wagon, best seller della categoria nel 2019, A6 Avant nella versione 2.0 (40) TDI quattro S tronic 204 CV.

Alle vetture con motore anteriore longitudinale è dedicata anche la trazione integrale permanente quattro con differenziale centrale autobloccante meccanico – collocato nell'alloggiamento del cambio – che prevede la ripartizione della coppia tra assale anteriore e assale posteriore secondo il rapporto 40:60. Qualora necessario, il sistema distribuisce in modo variabile la spinta privilegiando l'assale con la migliore motricità: in funzione delle condizioni di guida, infatti, si può arrivare fino a un massimo del 70% all'avantreno e fino all'85% al retrotreno. Uno schema ampiamente diffuso tra le sportive della gamma Audi Sport, spaziando da RS 4 Avant sino all'iconica RS 6 Avant da 600 CV.

1 | La Audi quattro cambiò il panorama delle vetture da rally portando in dote una motricità sconosciuta ale vetture con trazione su un singolo asse, tanto che nel volgere di pochissimo tempo tutte le avversarie dovettero adeguarsi, adottando anch'esse la trazione integrale.
2 | La Audi Coupé quattro, un'icona tra le auto sportive degli anni '80.
3 | La tecnologia ultra è stata sviluppata nel 2016 per dotare di trazione quattro 'on demand' anche le Audi con motore anteriore longitudinale, tradizionalmente con la trazione permanente.
4 | Una vista in trasparenza della Q3 che monta il motore trasversale.
5 | La declinazione della trazione quattro sulla R8, la supercar dei Quatto Anelli col motore centrale.

6





7

LA 'QUATTRO' DECLINATA PER LE ZERO EMISSIONI

La progressiva elettrificazione della gamma dei Quattro Anelli e, in special modo, il debutto di Audi e-tron, prima vettura Audi a zero emissioni, hanno portato in dote una nuova generazione quattro: la trazione integrale elettrica a due motori. Il sistema regola permanentemente e in modo completamente variabile la ripartizione della coppia fra gli assali. Un'operazione che avviene in poche frazioni di secondo. Per ottenere il massimo rendimento, nella maggior parte dei casi il SUV a zero emissioni – e così la variante coupé e-tron Sportback – utilizza in misura prevalente, quando non esclusiva, il motore elettrico posteriore. Analogamente alla trazione quattro meccanica con tecnologia ultra, il secondo assale (in questo caso l'anteriore) può essere attivato in modo predittivo. Ciò avviene quando il conducente richiede più potenza di quanta il motore elettrico posteriore possa fornirne oppure, proattivamente, prima che la motricità si riduca a causa del fondo a bassa aderenza (o nella guida impegnata in curva). I due motori elettrici sono fonti di potenza ideali per la trazione quattro elettrica che opera in modo estremamente preciso e pressoché istantaneo: la ripartizione della coppia tra gli assali, che tendenzialmente privilegia il retrotreno, non è mai stata così rapida. Una caratteristica resa possibile dall'assenza di qualsiasi frizione meccanica e dalla rapidità di erogazione della coppia motrice generata dai motori elettrici.

DOVE CELEBRARE IL QUARANTESIMO

Come abbiamo ricordato, per celebrare i 40 anni della trazione quattro, Audi Tradition – la divisione heritage di Audi AG – parteciperà, oltre al già ricordato Festival of Speed, alla Techno Classica, che si svolgerà a Essen da 25 al 29 marzo, all'Eifel Rallye Festival di Daun (dal 23 al 25 luglio), ai Classic Days presso lo Schloss Dyck a Jüchen (dal 31 luglio al 2 agosto), alla Donau Classic a Ingolstadt (dal 18 al 20 giugno) e durante l'Heidelberg Historic nei pressi di Neckarsulm (dal 9 all'11 luglio), nonché in occasione del Sachsen Classic (dal 13 al 15 agosto) a Zwickau. Audi sarà infine presente, per la prima volta, al Copenaghen Historic Grand Prix (1 e 2 agosto), dove potranno essere ammirati alcuni degli esemplari più titolati delle Audi quattro, tra le quali la vettura con la quale Michèle Mouton divenne la prima donna al mondo a vincere gare valide per il Campionato del Mondo Rally. **AT**



8

6 | L'arrivo della e-tron a zero emissioni ha semplificato la meccanica della trazione quattro, potendo contare su due motori elettrici, uno per asse.
7 |Con la versione Sportback 55 la tecnologia e-tron quattro arriva su una vettura full electric più sportiva.
3 | Negli anni '80 non era comune vedere una vettura 'spazzolare' il fondo innevato con tutte le ruote che sollevavano la neve.

LA TECNOLOGIA SHAKE DI HELLA SULLA PORSCHE 911

Hella, in collaborazione con Porsche, fornirà per la produzione di serie della Casa di Stoccarda la funzione di 'rivelazione di superficie bagnata', supportando così la prima mondiale del 'Porsche WET-Mode' che consente di rivelare la presenza di umidità o veli d'acqua sulla superficie stradale e di regolare preventivamente i sistemi di guida per garantire un comportamento della vettura più stabile e sicuro.



Cuore del sistema sarà il sensore Structural Health and Knock Emission (SHAKE), sviluppato da Hella per il rivelamento della presenza di umidità, che sarà incorporato nei passaruota anteriori della nuova Porsche 911. Spesso i conducenti sottostimano la presenza del fondo bagnato stradale e questo porta a forti e inaspettate perdite di aderenza che sono causa di incidenti, anche gravi: *"Se dobbiamo prevenire tutto ciò in modo preciso, i conducenti devono essere consapevoli in tempo utile delle condizioni stradali in modo che possano conseguentemente adattare il proprio comportamento"*, ha spiegato Michael Jaeger, membro dell'executive board della divisione Elettronica di Hella e responsabile degli attuatori e dei sensori. La tecnologia SHAKE va a completare gli attuali sistemi di assistenza e sicurezza, poiché consente al veicolo non solo di 'vedere' ciò che lo circonda (tramite sistemi radar o basati su telecamera), ma anche di 'sentirlo', coprendo così quell'area invisibile a tutti i sistemi di assistenza operanti nelle immediate vicinanze del veicolo. Grazie alla presenza di un componente piezoelettrico, il sensore SHAKE rivela ad esempio le vibrazioni e il rumore dell'aria causato dal turbinio delle goccioline d'acqua e determina la quantità di bagnato presente tra il pneumatico e la strada. Se il sistema montato sulla nuova Porsche 911 rivela una superficie bagnata, la risposta del Porsche Stability Management (PSM) e del Porsche Traction Management (PTM) sarà adeguata. Il conducente riceve inoltre un segnale di allerta e la raccomandazione di passare alla modalità Wet, ovvero quella più adatta a dominare la vettura in condizioni di scarsa aderenza. *"È un grande vantaggio rispetto a molti sistemi attuali, che avvisano unicamente il conducente quando una situazione critica in presenza di superficie stradale molto bagnata ha già avuto luogo"*, ha concluso Michael Jaeger. Oltre al sensore SHAKE, Hella fornisce per la Porsche 911 anche l'illuminazione abitacolo, centraline elettroniche e sensori per il pedale dell'acceleratore. **AT**



ZF NELLA OPEN MANUFACTURING PLATFORM

ZF Friedrichshafen AG entra a far parte della Open Manufacturing Platform (OMP), annunciata nel 2019 da BMW Group e Microsoft. Lo scopo dell'iniziativa è consentire innovazioni più rapide e vantaggiose dal punto di vista economico nel settore manifatturiero e favorire lo sviluppo di soluzioni per la smart-factory in tutto il settore.



La condivisione continua dei dati è ancora una visione, dato che molte fonti di dati devono prima essere connesse e collegate all'interno dell'azienda prima ancora di essere condivise coi partner e i fornitori esterni.

ZF si sta adoperando per velocizzare il passaggio dell'industria 4.0 verso la smart-factory attraverso anche l'integrazione continua dei dati. La Open Factory Platform intende fornire ai propri aderenti un'architettura di riferimento basata su componenti open source su standard industriali aperti. L'approccio tende a standardizzare i modelli di dati industriali al fine di accelerare gli scenari di analisi e di apprendimento automatico, sbloccando l'accesso ai dati archiviati in sistemi proprietari. I membri della community mantengono il pieno controllo sui propri dati.

"Per noi di ZF l'OMP è un elemento chiave per sviluppare ulteriormente le nostre capacità produttive digitali, al fine di soddisfare i requisiti attuali e futuri che ci consentiranno di raggiungere il livello successivo di maturazione dell'industria 4.0", afferma il dr. Jürgen Sturm, Head of IT in ZF. (Foto ©ZF) **AT**

AUTO tecnica

ABBONAMENTI E ARRETRATI

Compilare in stampatello e spedire in busta chiusa, via fax o via mail allegando la ricevuta di pagamento a: STAFF Srl SERVIZIO ABBONAMENTI Via G.B. Bodoni 24 - 20090 Buccinasco Milano

SERVIZIO ABBONAMENTI
tel. 02 87250792 fax. 0245702434
mail: abbonamenti@staffonline.biz

DATI RICHIEDENTE: (Si prega di scrivere in stampatello-tutti i campi sono obbligatori)

Nome/Cognome ____________________
Indirizzo e n. ____________________ Cap__________ Città__________ Prov.______
Tel____________________ E-mail____________________

☐ **ABBONAMENTI**

L'abbonamento per 10 numeri decorrerà dal primo numero raggiungibile dopo il ricevimento della richiesta completa.
Il prezzo indicato comprende le spese di spedizione.

☐ ITALIA € 55,00 ☐ ESTERO € 125,00

Inviare abbonamento a (se diverso dai dati del richiedente)
Nome/Cognome ____________________
Indirizzo e n. ____________________ Cap__________ Città__________ Prov.______
Tel____________________ E-mail____________________

☐ **ARRETRATI**

Il prezzo di ogni singolo arretrato è di € 7,00 per l'Italia, € 14,00 per l'Estero.
Si consiglia di contattare l'ufficio abbonamenti prima di ordinare l'arretrato per verificare la disponibilità del fascicolo, tel. 02 87250792 - mail: abbonamenti@staffonline.biz

ANNO ☐☐ **MESE** ☐☐
ANNO ☐☐ **MESE** ☐☐

MODALITA' DI ACQUISTO ANTICIPATO (ricorda di inviarci il presente modulo compilato con la ricevuta del pagamento via fax 0245702434 o via mail: abbonamenti@staffonline.biz)

☐ c/c postale n. 1039887276 INTESTATO A STAFF GESTIONE EDITORIALE C&C
☐ BONIFICO BANCARIO: IT 78M0760101600001039887276 intestato a: STAFF GESTIONE EDITORIALE C&C
Causale: Acquisto abbonamento [Nome Rivista] [Nome e Cognome] (es. Acquisto Abbonamento Auto Tecnica – Mario Bianchi)
☐ BONIFICO BANCARIO ESTERO: IT 78M0760101600001039887276 BIC/SWIFT BPPIITRRXXX
☐ CARTA DI CREDITO (compila i campi sottostanti)

☐ CartaSi VISA MasterCard
☐ American Express

Pagherò con carta di credito n. ____________________ CV2 (codice 3 cifre) ______

scadenza: mese ____ anno ____
data di nascita: giorno ____ mese ____ anno ____

Nome e Cognome titolare ____________________

Firma____________________

Puoi inoltre acquistare AUTO TECNICA visitando il sito: editorialecec.staffabbonamenti.com

EDITOIRIALE C&C pur gestendo con tutta la professionalità e accuratezza possibile l'invio delle copie in abbonamento postale tramite società specializzate non è in grado di garantire l'efficacia e precisione del servizio postale. Nel caso di copia non arrivata l'editore si impegna a rinviare la stessa. Editoriale C&C S.r.l in qualità del Titolare del trattamento , garantisce la massima riservatezza dei dati da Lei forniti ed il rispetto del Codice Privacy Digs 196/03 e Le garantisce tutti i diritti di cui all'art. 7 (in particolare origine, aggiornamento e cancellazione.) L'interessato può richiedere l'elenco completo ed aggiornato dei responsabilidel Trattamento Dati. I Suoi dati personali saranno trattati manualmente ed elettronicamente e verranno utilizzati per Abbonamento/Arretrati, oltre che per l'invio di materiale informativo, d'inviti e di informazioni Commerciali (anche a mezzo di soggetti terzi quali Gestori di Abbonamenti, Distributori, corrieri ecc...) sia a mezzo posta che e-mail. Letta l'informativa e consapevole che il trattamento dei dati è necessario per ottenere il servizio descritto nell'offerta, consento al trattamento dei dati, con le modalità precisate e dichiaro di essere maggiorenne.

AUTO tecnica

è una pubblicazione EDITORIALE C&C S.r.l.
Via Molise, 3 Locate di Triulzi Milano
e-mail: info@editorialecec.com

GLOSSARIO

Elenco dei principali termini in inglese tecnico usati su AUTO TECNICA

A, B , C e D-Pillar: montante Anteriore, Centrale, Posteriore intermedio e Posteriore finale
ADAS (Advanced Driver Assistance Systems): sistemi avanzati di assistenza al guidatore
BEV: acronimo di Battery Electric Vehicle, ovvero vetture 100% elettriche alimentate a batteria
Body-in-White: l'insieme delle parti in lamiera unite tra loro con diverse tecnologie (saldatura, incollaggio, rivettatura etc.) per formare la struttura metallica principale della vettura, ancora da verniciare e senza i vari sottoinsiemi come sospensioni, motore, vetri, interni, elettronica etc.
Canvas-top: capote di tela ripiegabile
Carbon footprint: è la misura convenzionale delle emissioni totali di gas ad effetto serra associate a un determinato prodotto, a un processo o altro, espresso in tonnellate di CO_2 equivalente. In conformità al protocollo di Kyoto, i gas ad effetto serra sono: CO_2, CH_4, N_2O, HFCs, SF6, PFCs. Nel computo l'effetto serra prodotto dalla CO_2 è considerato pari a 1.
Contamination: imbrattamento da agenti atmosferici esterni.
Cooling: raffreddamento
Dust-intrusion: infiltrazione indesiderata di polvere o altri agenti atmosferici esterni
Endurance: prestazione che rappresenta la vita del veicolo secondo il profilo di missione previsto al momento della sua progettazione
Engine-bay layout: la sistemazione all'interno del vano motore di tutti gli organi e accessori
Engine-bay: vano motore
Gap&flash: giochi e profili fra gli elementi della scocca o delle finizioni
Fading: affievolimento dell'efficacia frenante
Family feeling: simbolo con cui si cerca di far riconoscere la famiglia di appartenenza del prodotto
H: abbreviazione per indicare l'altezza del veicolo (Height in inglese)
Handling: il comportamento dinamico del veicolo
Kaizen: termine giapponese che significa miglioramento continuo e graduale. Applicato a un'attività industriale consente di creare maggior valore del prodotto e minori sprechi attraverso azioni strutturate e misurabili
ICE: Internal Combustion Engine, acronimo che indica il motore a combustione interna
Infotainment: sistema dei dispositivi che forniscono informazione e intrattenimento
L: abbreviazione per indicare la lunghezza del veicolo (Lenght in inglese)
Layout: la sistemazione di vari elementi in uno spazio assegnato
Maintenance: la manutenibilità del veicolo
NVH: Noise, Vibration, Harshness, l'acronimo con cui si identifica la prestazione relativa a rumore, vibrazioni e comfort
Paddle: Paletta/leva posta dietro il volante per selezionare le velocità del cambio automatico
PHEV: acronimo di Plug-in Hybrid Electric Vehicle, ovvero vettura ibrida cn presa esterna per la ricarica delle batterie
Powertrain: il sistema complesso costituito dal motore e il suo cambio di velocità
Power-unit: il sistema motore e cambio uniti
Range: termine inglese che indica l'autonomia chilometrica oggi ampiamente usato nella letteratura relativa alle vetture elettriche ed ibride.
Regain: la sensazione di aumento della decelerazione a pressione costante applicata al pedale del freno
Savonage: con pressione costante sul pedale del freno, la sensazione di lieve allungamento della spazio di frenata rispetto all'attesa
Sedan: termine inglese che identifica la classica vettura berlina tre volumi con quattro porte
Serviceability: le operazioni di assistenza utili alla manutenzione del veicolo
SoC -State of Charge: stato di carica della batteria
Squeck & rattle: scricchiolii e traballamenti
Traction control: dispositivo che riduce lo slittamento delle ruote motrici
Undercarriage: il sottoscocca del veicolo
W: abbreviazione per indicare la larghezza del veicolo (Width in inglese)
Water-management: la gestione del flusso dell'acqua che proviene dalla pioggia, dalle operazioni di lavaggio o dal flusso durante la marcia in scia ad altri veicoli


RCCS


MINI ELECTRIC